



TESIS

**presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**“Factores de riesgo relacionados con el dolor en la región
lumbar en softbolistas pertenecientes a la selección argentina
masculina 2022, categoría U23, que residen en la ciudad de
Paraná, Entre Ríos”**

Autores:

Acosta, Milagros Berenice - 41.980.056

San Martín, Rocío - 42.070.193

Director:

Lic. Seguro, Pablo Miguel

Lugar:

Santa Fe

Fecha de entrega:

06/10/2023


Milagros B. Acosta


Rocío San Martín

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

El fútbol presenta gran variabilidad de acciones en tiempos cortos: el bateo, conduce a un estrés de las facetas lumbares por la rotación de tronco que este implica, aumentando las fuerzas de cizallamiento del disco intervertebral.

Durante los movimientos de fútbol, la columna vertebral se extiende, flexiona, rota e inclina lateralmente continuamente; mientras sostiene la cabeza erguida. Esta carga que debe soportar, en conjunto con una estabilidad central disminuida, explicaría la incidencia de dolor lumbar en los futbolistas.

OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo relacionados con el dolor en la región lumbar en futbolistas pertenecientes a la selección argentina masculina 2022, categoría U23, entre el rango etario de 20-35 años, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos.

MÉTODOS

Se realizó una recolección de datos transversal sobre la población, a través de una encuesta autogestionada que permitió obtener información personal del jugador.

Se realizaron evaluaciones funcionales (Test de Thomas; y Test de AKE), se determinó el índice de masa corporal (IMC) y se evaluó el ROM (movimientos de flexión lumbar, extensión lumbar, rotaciones e inclinaciones).

RESULTADOS

El dolor lumbar se encontró en 16 jugadores de los 24 (el 66.6%).

9 de ellos presentaron sobrepeso, 3 obesidad y los 4 restantes tenían un IMC saludable. 7 presentaron acortamiento en músculos iliopsoas. Todos presentaron acortamiento de ambos músculos isquiotibiales.

CONCLUSIÓN

El IMC aumentado, el acortamiento del iliopsoas e isquiotibiales, y la reducción en la movilidad son factores que pueden predisponer/generar/agravar el dolor lumbar. Se propone ejecutar un plan que aborde estas variables y así prevenir este síntoma.

PALABRAS CLAVES

Fútbol, béisbol, dolor de la región lumbar, fenómenos biomecánicos, lesiones, índice de masa corporal, obesidad, columna vertebral, elasticidad.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	3
II.a. OBJETIVO GENERAL	3
II.b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
III. MARCO TEÓRICO	4
III.a. ANATOMÍA DE COLUMNA	4
III.a.I. GENERALIDADES	4
III.a.II. MUSCULATURA ESTABILIZADORA.....	4
III.b. BIOMECÁNICA LUMBAR	5
III.c. DOLOR.....	7
III.d. LUMBALGIA.....	8
III.d.I. LUMBALGIA INESPECÍFICA.....	10
III.d.II. LUMBALGIA ESPECÍFICA.....	10
III.e. PATOLOGÍAS ASOCIADAS.....	10
III.e.I. HERNIA DISCAL	10
III.e.II. ESTENOSIS DEL CANAL LUMBAR.....	11
III.e.III. SÍNDROME DE COLA DE CABALLO	11
III.f. TEJIDO CONECTIVO Y CONCEPTO DE TENSEGRIDAD	11
III.g. TEJIDO MUSCULAR	13
III.h. CORE ABDOMINAL.....	14
III.i. LESIONES MUSCULARES DEPORTIVAS Y SUS MECANISMOS.....	14
III.j. SÓFTBOL.....	17
III.j.I. ELEMENTOS NECESARIOS	18
III.j.II. CAMPO DE JUEGO-“PITCH”	18
III.j.III. TÉCNICAS DE JUEGO	19
III.k. EXAMEN FÍSICO	20
III.k.I. PESO CORPORAL Y SU CLASIFICACIÓN	20
III.k.II. MOVILIDAD ARTICULAR ACTIVA.....	21
III.k.III. FLEXIBILIDAD	22
IV. JUSTIFICACIÓN	24
V. MÉTODOS	25
V.a. REVISIÓN DE LA LITERATURA	25
V.b. TRABAJO DE CAMPO	26
V.b.I. EVALUACIONES FÍSICAS Y ANTROPOMÉTRICAS.....	27
VI. RESULTADOS.....	30
VI.a. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	31

VI.b. ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN	37
VII. DISCUSIÓN.....	44
VIII. CONCLUSIÓN	50
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
X. ANEXOS	55
X.a. ENCUESTA PARA JUGADORES	55
X.b. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA JUGADORES	58
X.c. CARTA AL ESTABLECIMIENTO DEPORTIVO	60
x.d. FOLLETO CON PAUTAS PREVENTIVAS	61

I. INTRODUCCIÓN

El sóftbol es un deporte que se caracteriza por el hecho de que el equipo que está en posesión de la pelota es en realidad el equipo que está en defensa, esto lo lleva a ser un deporte con variabilidad de acciones y dinamismo en tiempos cortos, por lo que es de suma necesidad realizarlo con una correcta técnica, para reducir la posibilidad de lesiones en la ejecución de movimientos tan rápidos y distintos.(1)

La defensa dentro de este deporte está conformada por distintas posiciones con funciones particulares, como podemos mencionar al pitcher, catcher, outfield o infield; sin embargo, en el ataque, se destaca el bateo y será una acción realizada por todos los jugadores que ingresen a la cancha. Esta acción de bateo conduce a un estrés de las facetas lumbares que condiciona la rotación de tronco que implica la acción, pudiendo aumentar la fuerza de cizallamiento del disco intervertebral; esto explicaría la gran incidencia de la degeneración lumbar en softbolistas (60%).(1,2)

Durante los movimientos de sóftbol, como lanzar, golpear y correr, la columna vertebral se extiende, flexiona, rota e inclina lateralmente de forma dinámica; a pesar de eso, también es la encargada de mantener la cabeza, los hombros y las extremidades superiores en las posiciones adecuadas y funcionales. Esta situación provoca un estrés, que en conjunto con una estabilidad central disminuida, explicaría la incidencia del dolor lumbar en jugadores de este deporte. Ocupando el tercer puesto luego del dolor de hombro y de codo; este mismo es descrito como “un dolor presente en la columna, localizado por debajo de la unión dorsolumbar y de los ángulos costofrénicos”(3). Su etiología puede variar según las distintas estructuras afectadas, ya sean óseas o tejidos blandos; también, variará la forma de comienzo, de mejoría, de agravamiento, su carácter y en su asociación, o no, con otras patologías.(3-6)

En las estadísticas pertenecientes a la “Encuesta Nacional sobre Actividad Física y Deporte 2021”(7) realizada por el Ministerio de Turismo y Deporte de Argentina, el sóftbol no se encuentra mencionado, y esto denota que, a pesar de presentar una importante representación a nivel nacional e internacional, este deporte sigue sin conseguir la atención y el seguimiento necesario. Esto lleva a que haya un descuido en el entrenamiento de los deportistas implicados; y es por esa razón, que una de las finalidades de este trabajo es poder brindar información y generar una base de conocimiento sobre los factores de riesgo para así poder prevenirlos y de esta forma disminuir la incidencia de lesiones y poder desarrollar una mejor performance deportiva; ya que, las lesiones lumbares, como toda lesión o dolor presente en el deportista, generarán un control neuromuscular deficiente, sobre todo a nivel del tronco, pudiendo afectar negativamente al rendimiento en el deporte.(7)

Se plantea el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los factores de riesgo relacionados con el dolor en la región lumbar, en softbolistas pertenecientes a la selección argentina masculina 2022, categoría U23, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos?

II. OBJETIVOS

II.a. OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo relacionados con el dolor en la región lumbar en softbolistas pertenecientes a la selección argentina masculina 2022, categoría U23, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos.

II.b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar acerca de la presencia de dolor lumbar en softbolistas considerando las distintas variables que pueden desencadenarlo: carácter del dolor, antecedentes, posición de juego, edad, años dentro del deporte, ocupación, trabajo extradeportivo y demás información relacionada.
- Registrar los siguientes factores de riesgo: índice de masa corporal (IMC), rango de movimiento (ROM) y flexibilidad; y analizar su relación con la presencia de dolor lumbar.
- Proponer una serie de recomendaciones con normas de higiene postural y en el contexto de entrenamiento tendientes a la disminución de lesiones y sintomatología dolorosa a nivel lumbar, a través de la elaboración de un folleto.

III. MARCO TEÓRICO

III.a. ANATOMÍA DE COLUMNA VERTEBRAL

III.a.I. GENERALIDADES

La columna comprende 4 porciones, que de arriba hacia abajo, son: Cervical con 7 vértebras, torácica con 12 vértebras, lumbar con 5 vértebras y sacro-pélvicas con 9/10 vértebras fusionadas entre sí para formar los huesos sacro y coccígeo.(8)

Posee 4 curvaturas fisiológicas anteroposteriores, como: lordosis cervical, cifosis torácica, lordosis lumbar y cifosis sacra. Estas curvaturas existen en el esqueleto articulado. Dependen de la forma de los cuerpos vertebrales, pero también interviene la forma de los discos intervertebrales.(8)

Los medios de unión que acompañan a toda la columna están representados por todos los discos intervertebrales y por un estuche fibroso, reforzado por delante y por detrás por los ligamentos longitudinales anterior y posterior comunes. Incluye los ligamentos amarillos derechos e izquierdos, para cada espacio entre láminas; ligamentos interespinosos y el ligamento supraespinoso entre apófisis espinosas; y la unión entre apófisis transversas la realizan los ligamentos intertransversos.(8)

El núcleo pulposo soporta la presión axial que viene en una dirección y la redistribuye en todos los sentidos. Su movimiento está limitado por el anillo fibroso, periférico del disco. Cuando por diversas razones este anillo se debilita o se rompe, el núcleo puede proyectarse hacia atrás, postero-lateralmente o hacia el conducto vertebral, comprimiendo las raíces espinales, produciendo lumborradiculalgias de origen discal. La degeneración del núcleo pulposo contribuye a limitar los movimientos de los cuerpos vertebrales, disminuyendo el rango articular general de la columna.(8)

III.a.II. MUSCULATURA ESTABILIZADORA

Músculos propios de las espaldas

Estos incluyen los músculos posteriores, que aseguran la extensión, y los músculos laterales, que participan en la rotación e inclinación lateral del raquis. Están ubicados en contacto inmediato con las vértebras, en los canales vertebrales, situados entre las apófisis espinosas y transversas. Estos dos espacios están ocupados por cuatro masas musculares, como: el músculo iliocostal, el músculo longísimo torácico, el músculo espinoso torácico y el transverso-espinoso, este último incluye a los semiespinosos, multífidos y rotadores. Los tres primeros son superficiales y el cuarto

es profundo. Individualizados en la región dorsal pero se confunden en la región lumbar, fundiéndose en una masa muscular común, denominada músculo erector de la columna. Se pueden agrupar con estos músculos, situados entre apófisis vertebrales, a los músculos intertransversos e interespinosos.(8)

Músculos de la espalda

En la región posterior del tronco hay más músculos voluminosos y anchos, estos son: el trapecio, el dorsal ancho, los romboides mayor y menor, y el elevador de la escápula o angular del omóplato, que aseguran movilidad del miembro superior. También se encuentran los músculos serrato posterosuperior, serrato posteroinferior y cuadrado lumbar, encargados de la respiración accesoria y de las inclinaciones.(8)

III.b. BIOMECÁNICA LUMBAR

La columna vertebral puede realizar cinco movimientos:

- A. Flexión.
- B. Extensión.
- C. Inclinación lateral.
- D. Rotación.
- E. Circunducción.

Estos representan la suma de los movimientos entre las unidades funcionales vertebrales.(8)

Flexión y extensión

Durante la flexión ocurren los siguientes desplazamientos entre dos vértebras contiguas: hay una separación de las apófisis espinosas, aplastamiento del disco intervertebral en su parte anterior y deslizamiento de las apófisis articulares entre sí. El centro del movimiento se ubica en las apófisis articulares inferiores, y en la extensión sucede en sentido opuesto.la(8)

La limitación de estos movimientos se produce, en la flexión, por la tensión de los ligamentos posteriores; y en la extensión, por el contacto de las apófisis articulares de las vértebras adyacentes, por lo que este movimiento es más limitado. La flexión está controlada por músculos abdominales (rectos, oblicuos y transversos) que realizan en conjunto esta acción. Y la extensión, está a cargo de todos los músculos erectores de la columna.(8)

En las actividades de la vida diaria, se requiere el máximo de fuerza para levantar un peso alineando el tronco, lo que significa una fuerte contracción para enderezar la columna (en extensión). Estos movimientos exigen a la musculatura

posterior, traumatizando las articulaciones, el contenido del conducto vertebral (raíces espinales) y los músculos, que se manifiesta por lumbalgias de esfuerzo.(8)

Inclinación lateral

Se realiza alrededor de un eje anteroposterior que pasa por el conducto vertebral. Este eje es horizontal a nivel de la columna lumbar. En este movimiento, el disco se aplasta en su parte lateral, se separa del lado opuesto y se produce un desplazamiento de las superficies articulares posteriores.(8)

Tiene su límite del lado hacia donde se inclina la columna por el contacto entre la apófisis articular inferior con el comienzo de la apófisis transversa de la vértebra subyacente. Su amplitud es máxima en las regiones cervical y lumbar, pero limitada en la región torácica. La contracción unilateral del músculo erector de la columna provoca la inclinación lateral de su lado homólogo.(8)

Rotación

Se produce como resultado de la torsión de las vértebras alrededor de un eje vertical. El desplazamiento que se produce sólo entre dos vértebras es muy pequeño, está limitado por la forma de las apófisis articulares y de sus superficies, en especial a nivel de la columna lumbar. En este movimiento, se solicita en gran medida al disco intervertebral, pero la escasa elasticidad de sus fibras permite un estiramiento limitado. La contracción unilateral del transverso-espinoso lleva la cara anterior del tronco hacia el lado opuesto. Los músculos longísimos torácicos e iliocostales orientan la cara anterior del tronco hacia el lado que se contraen. El movimiento de rotación acompaña, casi siempre, a la inclinación lateral en las regiones cervical y lumbar.(8)

Las articulaciones interapofisarias permiten movimientos de flexión y extensión, pero nula rotación, sin embargo, al flexionar la columna, las carillas articulares se separan y permiten un grado de rotación, el cual irá aumentando proporcionalmente a la flexión. Este movimiento de rotación excesiva puede desgarrar las fibras del anillo fibroso, siendo el único movimiento que puede desgarrar sus fibras anulares. Por lo que al realizar un movimiento de flexión con rotación y después retornar a una posición erecta, va a tener que ser un movimiento suave, coordinado, simétrico y gradual. En cambio, si este movimiento se realiza de forma rápida y sin prestar la suficiente atención, probablemente no se desrote la pelvis pudiendo lesionar o inflamartejidos.(8)

Circunducción

Es la combinación de los movimientos anteriores.(8)

III.c. DOLOR

El dolor, según la Asociación Internacional del estudio del dolor, es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, la cual es siempre personal pero influenciada por factores biológicos, psicológicos y sociales; y puede tener efectos adversos sobre la función y el bienestar social y psicológico.(9)

Además, se puede clasificar dicho dolor según el tiempo de duración, en un dolor agudo y un dolor crónico. El dolor agudo es la consecuencia inmediata de la activación de los sistemas nociceptivos; se manifiesta generalmente después de una lesión tisular somática o visceral, es autolimitado y desaparece habitualmente con la lesión que lo originó. Tiene una función de protección biológica al actuar como una señal de “alarma” a nivel del tejido lesionado. Se trata de un dolor de naturaleza nociceptiva y que aparece por estimulación química, mecánica o térmica de los nociceptores específicos.(10)

El dolor crónico, sin embargo, no posee una función protectora, y más que un síntoma de lesión, puede considerarse en sí mismo, una enfermedad. Se ha definido como “un dolor que persiste al menos un mes después de la lesión causal, pudiendo perpetuarse por un periodo de tiempo prolongado después de dicha lesión e incluso en ausencia de lesión periférica”(10). Este puede ser refractario a múltiples tratamientos y está asociado a numerosos síntomas psicológicos.(10)

El dolor también puede describirse como “referido” cuando se siente en una parte del cuerpo alejada al área anatómica realmente afectada; por otro lado, el dolor irradiado o radicular, se diferencia por extenderse a lo largo del dermatoma nervioso específicamente.(10,11)

El origen del dolor también puede ser variado, pudiendo ser de origen respiratorio, vascular, neurogénico, osteomuscular, entre otros. El de etiología osteomuscular, se caracteriza por su localización y está asociado con deficiencias funcionales musculares (como espasmos, debilidad y desequilibrios musculares), deficiencias estructurales musculotendinosas, capsuloligamentosas o articulares; este dolor puede exacerbar con el movimiento, posturas forzadas, cambios de posición, cambios de temperatura o con el reposo.(11)

La variedad de orígenes que pueden tener el dolor conlleva a que, el profesional a cargo, deba indagar aspectos como la antigüedad (agudo/crónico), localización (región corporal u órgano que afecta), intensidad, irradiación o propagación, carácter (lancinante, urente, opresivo, transfixiante, etc), así como todos los aspectos que lo modifiquen, para poder determinar su origen primario, y descartar diagnósticos diferenciales.(12)

El dolor es sobre todo una emoción y no solo una sensación primaria, por lo que su medición es una de las tareas más difíciles con las que se encuentra el clínico; sin embargo, es vital poder cuantificar el dolor, tanto para el diagnóstico, como para la valoración de la técnica de tratamiento a aplicar. Para eso hay distintas maneras de hacerlo:(12)

Se describen los métodos unidimensionales, que tratan el dolor como una dimensión única y simple, valorando exclusivamente su intensidad. Dentro de esta clasificación se encuentran las escalas de valoración que son usadas con mayor frecuencia, por su fácil administración y entendimiento, entre estas están (imagen 1):

-La escala numérica: en la cual el paciente debe asignar al dolor un valor numérico entre dos extremos (0 al 10), es útil para valorar la respuesta al tratamiento.

-La escala descriptiva simple o de valoración verbal: donde el paciente debe elegir la categoría (ausencia de dolor, dolor leve, dolor moderado, dolor intenso) que más represente a su dolor.

-La escala visual analogica (VAS): consiste en una línea de 10 cm que representa el espectro continuo de experiencia dolorosa, donde uno de sus extremos representa el -no dolor- y el otro el -peor dolor imaginable-, el paciente debe indicar en qué altura se encuentra su dolor.(12)

Escala numérica: (0= Ausencia de Dolor, 10= Dolor de Máxima Intensidad)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Escala Descriptiva Verbal: elegir la categoría que más se ajuste a la intensidad actual del dolor.

Ausencia de Dolor Dolor Leve Dolor Moderado Dolor Intenso

Escala Analógica Visual (VAS): marcar con una X el lugar que corresponda a lo largo de la línea.

Ausencia de Dolor |—————| Dolor Insoportable

Imagen 1. Escalas unidimensionales del dolor.(12)

III.d. LUMBALGIA

La lumbalgia o dolor lumbar se define como un síndrome musculoesquelético, cuyo síntoma principal es la presencia de dolor o malestar en el segmento final inferior

de la columna vertebral, localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación, a una o ambas piernas.(13)

Representa un importante problema de salud pública en las sociedades occidentales por su alta prevalencia y repercusión socioeconómica, genera un alto número de consultas a diferentes profesionales, una elevada utilización de los servicios sanitarios y una considerable pérdida de días de trabajo. Su etiología y tratamiento generan conflictos para el diagnóstico y tratamiento médico.(14,15)

El reto más importante en el diagnóstico de la lumbalgia es diferenciar al 95%, cuyo origen son procesos musculoesqueléticos benignos, del 5% cuya lumbalgia es producida por enfermedades específicas que precisan un rápido y adecuado tratamiento. Los signos de alarma en la lumbalgia son: edad mayor a 50 años, antecedentes de neoplasia, síndrome compartimental, ausencia de mejoría con tratamientos habituales, dolor en reposo, fiebre, inmunodepresión, traumatismo previo, osteoporosis, toma de corticoides y síndrome de cauda equina; en el 80% de los casos no será posible llegar a un diagnóstico específico.(14,16)

Algunos factores etiológicos son las alteraciones de las diferentes estructuras que forman la columna vertebral, como ligamentos, músculos, discos vertebrales y vértebras que puede deberse a múltiples factores como: traumatismos, esfuerzo excesivo, mala postura, debilitamiento muscular o sobrecarga mecánica entre otros. Sin embargo, el 85% de los casos de dolor lumbar se atribuye a una causa inespecífica.(13)

La lumbalgia presenta consecuencias profesionales, familiares, sociales y psicológicas para quienes la padecen. En los países occidentales el 70-80 % de la población padece dolor lumbar en algún momento de su vida y se convierte en la principal causa de restricción de movilidad, discapacidad a largo plazo y disminución de la calidad de vida; siendo, además, la primer causa de discapacidad laboral de origen musculoesquelético.(15)

Teniendo en cuenta el actual modelo biopsicosocial en las ciencias de la salud, si queremos referirnos a factores etiológicos implicados en el dolor lumbar, debemos hacer un recorrido multifactorial. Entre los factores biológicos podríamos destacar: las alteraciones del sistema musculoesquelético y el estado de salud general; dentro de los factores sociales, las condiciones laborales desfavorables, como posturas, movimientos, esfuerzos. Por otro lado, los factores psicológicos no pueden dejarse de lado, teniendo en cuenta que el dolor es un fenómeno de naturaleza compleja, vinculado a sensaciones aversivas y experiencias afectivas, donde también los cambios conductuales, los reajustes en motivación, los estados emocionales y las cogniciones van a jugar un papel destacado, tanto en la percepción como en el

afrontamiento del dolor. El dolor crónico en general y la lumbalgia en concreto se han asociado en numerosas ocasiones a factores psicosociales como el estrés, la ansiedad, la depresión, la ira y otros procesos psicológicos.(15)

La lumbalgia puede presentarse en forma de dolor agudo, debido principalmente a lesiones infecciosas, traumáticas, esfuerzos leves o moderados, o en forma de dolor crónico, de naturaleza más compleja, con una duración de mayor a 3 meses o cuando persiste el dolor una vez resuelta la lesión. Su recuperación o cronificación van a depender de la permanencia o ausencia de los factores físicos y psicológicos nombrados anteriormente. La persistencia del dolor genera que el paciente evite posturas o actividades de la vida diaria para prevenir la aparición o agravamiento del dolor, esto es entendido por los clínicos como un índice de discapacidad.(15,16)

III.d.I. LUMBALGIA INESPECÍFICA

La lumbalgia inespecífica se define como el dolor localizado entre el límite inferior de la costilla y el límite inferior de la nalga, cuya intensidad varía en función de la postura y la actividad física, suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse al dolor referido o irradiado. El diagnóstico de la lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos directos, enfermedades sistémicas (espondilitis, afecciones vasculares, infecciosas, metabólicas, endocrinas y neoplásicas) y no existe compresión radicular.(15)

Sus causas directas pueden ser una ruptura interna del disco o hernia de disco sin compromiso radicular. Por otro lado, puede ser consecuencia indirecta de inestabilidad segmentaria, síndrome de la articulación interapofisaria y estenosis lumbar sin signos neurológicos.(13)

III.d.II. LUMBALGIA ESPECÍFICA

Se consideran lumbalgias específicas a aquellas en las que hay una afección determinada por la clínica y un diagnóstico complementario. Las hernias de disco con compromiso radicular, compresión de cola de caballo u enfermedad sistémica, pueden generar una lumbalgia específica.(13)

III.e. PATOLOGÍAS ASOCIADAS

III.e.I. HERNIA DISCAL

Se la ha definido como un desplazamiento del núcleo pulpososo, del anillo o del

platillo epifisario, más allá de los límites óseos del cuerpo vertebral. Puede aparecer a cualquier edad, pero su mayor incidencia se da entre la cuarta y quinta década de vida, con una relación 3:1 entre hombres y mujeres. Solo un 4-6% produce síntomas.(17,18)

La clínica habitual se caracteriza por un cuadro de dolor lumbar agudo o crónico intermitente, de ritmo mecánico, asociado a un dolor radicular y/o parestesias, con posible déficit motor.(17)

La resonancia magnética es el patrón de oro para determinar el diagnóstico, sin embargo, existen pruebas de exploración física que aportan al diagnóstico final.(17)

III.e.II. ESTENOSIS DEL CANAL LUMBAR

Es la etapa final del proceso degenerativo, que se caracteriza por un estrechamiento del canal raquídeo en la región lumbar. Comienza a ser clínicamente evidente cuando su diámetro sagital es inferior a 10mm y el transversal menor a 15mm.

Este dolor se localiza sobre la columna y se irradia hacia la región glútea, inguinal y miembros inferiores, al progresar la patología, se empiezan a manifestar aún en reposo y puede dificultar la marcha, apareciendo la llamada “claudicación intermitente”.(17)

III.e.III. SÍNDROME DE COLA DE CABALLO

Se define como la pérdida de función de 2 o más raíces nerviosas que componen la cola de caballo. Tiene múltiples causas, desde la herniación discal hasta presencia de lesiones ocupantes de espacio, polineuropatías o sarcoidosis.(17)

III.f. TEJIDO CONECTIVO Y CONCEPTO DE TENSEGRIDAD

El sistema fascial del organismo forma una red ininterrumpida que, de diferentes modos, controla todos los componentes de nuestro cuerpo. No es posible mantener un cuerpo saludable sin que exista un sistema fascial saludable y en equilibrio para un desenvolvimiento óptimo del cuerpo en sus movimientos. El sistema fascial puede encontrarse en una excesiva tensión o puede estar demasiado distendido; en ambas situaciones, la función corporal queda afectada.(19)

La fascia corporal tiene un recorrido continuo que envuelve todas las estructuras del cuerpo y las conecta entre sí; en el caso del músculo, estas fascias rodean cada fibra y cada fascículo que lo componen.(19)

Puede entenderse a dicho sistema como una estructura unificadora, protectora y correctora del cuerpo. Además, tiene la capacidad de otorgar un estiramiento libre, asegurando la posibilidad de realizar movimientos de amplitud completa.(19)

Su integridad y continuidad, no sólo interfiere en músculos, articulaciones y huesos, sino también en la función de las cavidades torácica, abdominal y pélvica, brindando soporte a las vísceras y formando una estructura de protección y conexión para los sistemas vascular, nervioso y linfático a lo largo de todo el cuerpo.(19)

Esta fascia puede ser considerada como la forma de tejido conectivo más extenso en el organismo y cumple distintas funciones como: proporcionar al cuerpo la fuerza tensil, elasticidad y la densidad, reparación de heridas, facilitar los movimientos formando palancas y evitando el exceso de fricciones, presiones e impactos entre los segmentos móviles. Las propiedades biomecánicas del tejido conectivo dependen del número y la orientación de las fibras de colágeno, de la proporción de sustancia fundamental y de la cantidad de fibras de elastina.(19)

La fascia toracolumbar, desempeña un papel importante en la mecánica de la columna lumbar, como función protectora, y su importancia radica en que es esta zona de la columna, es la región que con mayor frecuencia y facilidad se lesiona, ya que sus discos intervertebrales no están preparados para protegerse, por sí solos, de las fuerzas dañinas que se generan con los movimientos de carga repetidos, de flexión y de rotación de esta zona.(19)

Este sistema fascial y su funcionalidad, está representado por el concepto de “tenseguridad”, el cual propone un modelo funcional que responde a distintos cambios mecánicos internos y externos; y que se podría interpretar como la integridad de tensión, esto quiere decir, que cuando hay un incremento de tensión en un punto se equilibra con el incremento de compresión y de tracción de otro punto geoméricamente distante al punto inicial. Este modelo explica que no es posible una acción aislada de un elemento, sino que actúan y responden en conjunto.(19)

En el cuerpo humano, esta estructura de “tenseguridad” está representada por las vértebras, que forman las estructuras fijas y el tejido conectivo, las estructuras de tensión, que suspenden y controlan a las primeras; este conjunto está en un estado de “pre-tensión” que lo prepara para que en cualquier momento se pueda mover, proteger, controlar, estabilizar. Ésta se modifica según como se encuentre: equilibrada y saludable o en desequilibrio y con un comportamiento defensivo. Si el sistema fascial, se encuentra muy tenso o acortado genera compresión de los segmentos entre sí; ésta podría ser la causa de una espalda dolorida, cuando el déficit de flexibilidad disminuye también su capacidad elástica y de movimiento. A su vez, una tensión fascial adecuada puede prevenir la lesión al limitar el desplazamiento

vertebral, aumentando la rigidez inicial y la zona neutral del segmento, reduciendo el cizallamiento en los movimientos de rotación, flexión y extensión.(18)(20)

Además, esta fascia podría tener una función propioceptiva en la estabilidad lumbar, ya que contiene mecanorreceptores relacionados con el sistema neural. La sensibilización propioceptiva y el control postural están alterados en los pacientes con lumbalgia, esto podría ser causa de un déficit en la inervación de las fascias lumbares y eliminar el control sobre la movilidad y el cizallamiento.(20)

III.g. TEJIDO MUSCULAR

Los músculos pueden ser superficiales, ubicados debajo de la piel, o profundos, que se encuentran debajo de la fascia y en contacto con el esqueleto óseo. Estos últimos, están en íntima relación con las fascias y aponeurosis, que son membranas de tejido fibroso que envuelven a los músculos, los agrupan en fascículos y los contienen resistiendo fuerzas de compresión y tracción, evitando que los mismos se lesionen. (19)

Los músculos están dotados de dos cualidades: tono y contractilidad. El tono muscular hace referencia a cuando un músculo en reposo presenta cierto grado de contracción fisiológica refleja. Se manifiesta en las actitudes posturales, como ocurre en la posición de pie, en la que actúa el tono de los músculos del tronco y de la planta del pie.(19)

Por otro lado, la contractilidad es la capacidad de disminuir su longitud por estímulo de una excitación nerviosa, que puede ser isométrica o isotónica, según haya movimientos de los segmentos. La contracción muscular puede variar en fuerza y velocidad. La primera capacidad depende de la longitud y del volumen de las fibras musculares. Y la segunda, es una condición propia de la fibra muscular. Ambas pueden ser aumentadas como adaptación al entrenamiento.(19)

Un movimiento resulta de la contracción de un grupo muscular agonista y la co-contracción de sus antagonistas, en conjunto de músculos fijadores sinergistas que estabilizan un segmento para que puede actuar como palanca de un movimiento.(19)

El tejido muscular está formado por una mezcla, en diferentes proporciones, de fibras musculares rápidas o tipo II y lentas o tipo I, además de fibras intermedias entre estas dos. Los músculos que reaccionan rápidamente, están formados principalmente por fibras “rápidas”, y solo tienen pequeñas cantidades de la variedad lenta; así como, los músculos que responden lentamente pero con una contracción prolongada están formados en su mayoría por fibras “lentas”.(21)

III.h. CORE ABDOMINAL

Está representado por estructuras que cierran la cavidad abdominal por delante y por los laterales. Se distinguen de cada lado: los músculos recto del abdomen y piramidal, que son longitudinales; los músculos oblicuo externo, oblicuo interno y transverso del abdomen, que son músculos anchos. Estos están unidos por una aponeurosis, que es una formación fibrosa propia del extremo de un músculo donde se expande el tejido conectivo.(19)

El conjunto músculo-aponeurótico de la pared abdominal tiene una acción muy importante en numerosas funciones, tanto por la contracción dinámica de los diferentes músculos como por su tono. Se pueden distinguir tres acciones diferentes:

- Sobre el tronco: los músculos abdominales son antagonistas de los músculos espinales. Situados a distancia de la columna vertebral y tomando punto fijo en la pelvis, son flexores del tronco. Por su tonicidad, contribuyen en las posturas estáticas.
- Sobre el tórax y la respiración: su contracción contiene la masa de las vísceras abdominales, incluyendo el diafragma. Los músculos abdominales son músculos accesorios de la respiración, están a cargo de la espiración forzada y se relajan durante la inspiración. La contracción diafragmática en inspiración se apoya sobre la masa visceral abdominal; si esta no es sostenida y fija, por los músculos abdominales, la acción del diafragma no tiene fuerza y resulta ineficaz. El tono y el vigor de la cincha muscular abdominal son, por lo tanto, necesarios en ambos tiempos de la ventilación pulmonar.
- Sobre el contenido abdominal: la contracción de estos músculos disminuye los diámetros anteroposterior y transversal del abdomen. Aumenta la presión intraabdominal y favorece, todos los actos de expulsión, tanto normales (micción, defecación, parto) como anormales (vómitos).(19)

El desarrollo y el mantenimiento de la musculatura nombrada anteriormente, es necesario para el buen funcionamiento de los órganos a cargo de la nutrición, respiración y digestión. Su debilidad favorece la aparición de hernias en las zonas débiles de la pared abdominal.(19)

III.i. LESIONES MUSCULARES DEPORTIVAS Y SUS MECANISMOS

Las lesiones por práctica deportiva están descritas como el daño tisular que se produce como resultado de la participación de deportes o ejercicios físicos. A su vez, se describe como actividad física a la movilización o utilización del cuerpo, como el trabajo, el ejercicio aeróbico, actividades al aire libre, juegos recreativos,

entrenamiento, preparación general y actividades estructuradas de educación física.(22)

De acuerdo con el mecanismo de lesión y el comienzo de los síntomas, se clasifican en agudas y por uso excesivo. Las primeras ocurren de forma repentina y con causa definida. Mientras que, las segundas se desarrollan gradualmente.(22)

Es frecuente que el proceso de daño tisular haya estado presente durante un cierto periodo antes que el deportista manifieste síntomas. Las fuerzas repetitivas de baja intensidad que ocasionan microtraumatismos tisulares, pueden producir lesiones por uso excesivo que, a veces, el tejido repara sin que se manifiesten síntomas clínicos, sin embargo, puede persistir la sobrecarga tisular, lo que generará que la capacidad de auto reparación se vea superada con el transcurso del tiempo y aparezca una lesión clínicamente sintomática.(22)

Todos los tejidos tienen la capacidad de tolerar la deformación y las lesiones se producen cuando este nivel de tolerancia es superado. La posibilidad de que se produzcan lesiones surge cuando la carga de entrenamiento excede la capacidad tisular de adaptación al mismo. El riesgo de lesiones por uso excesivo aumenta cuando: se incrementa la carga de entrenamiento de forma brusca o se aumenta demasiado la duración, la intensidad o la frecuencia de sesiones individuales de forma simultánea y con muy poco reposo.(22)

Las lesiones musculares ocurren mediante tres mecanismos: distensión o estiramiento, traumatismo directo o contusión y desgarros o laceraciones. Y pueden acompañarse de: dolor, hipersensibilidad, disminución de la función contráctil, si es grave, edema, hematoma. Estas generan una reacción inflamatoria como respuesta reparadora de la misma, que induce la formación de tejido cicatrizal, el cual carece de propiedades contráctiles e incrementa el riesgo de lesiones recidivantes contiguas.(22)

La rigidez muscular o dolor muscular de comienzo tardío es un síntoma molesto pero inofensivo que aparece después de un ejercicio muscular poco habitual para el deportista o luego de un entrenamiento excéntrico intensivo, este puede aumentar en forma gradual durante las horas siguientes alcanzando un pico a las 48 horas y desapareciendo en los próximos 2 a 5 días. Este dolor es secundario a la ruptura de la arquitectura muscular esquelética acompañada de leve reducción temporaria de la fuerza muscular.(22)

Si hablamos de tratamiento inmediato para las lesiones agudas, se debe: limitar el edema lo más posible y disminuir el dolor; dichas medidas se denominaron tratamiento PRICE (protección, reposo, hielo, compresión con vendaje y elevación).(22)

Las lesiones por uso excesivo no tienen un traumatismo desencadenante bien definido sino que se suele dar en deportes técnicos en los que, el mismo movimiento se repite numerosas veces como deportes de lanzamiento, tenis o golf. También aparecen en deportes de resistencia, donde el mismo es monótono, como carreras de fondo o ciclismo. Por eso su tratamiento debe basarse en la determinación de los factores que contribuyeron a la herida, y así disminuirlos o eliminarlos. Es posible dividir los factores de riesgo en intrínsecos y extrínsecos:(22)

-Los factores de riesgo extrínsecos son: el entrenamiento inadecuado, el clima frío, una superficie resbalosa o dura, la frecuencia e intensidad de la práctica física, el tiempo de entrenamiento prolongado, cambios en la rutina del deporte, incremento abrupto de cargas, cambios de técnicas y/o del equipamiento o calzado, vuelta al entrenamientos posterior a vacaciones, lesión o enfermedad previa.

-Los factores de riesgo intrínsecos dependen de la persona y aumentan el riesgo de padecer lesiones pero no las causan por sí solas. Como por ejemplo: el déficit de alineación biomecánica, la fuerza muscular insuficiente o el desequilibrio entre los músculos de una articulación, el aumento de fuerza y flexibilidad muscular y no del tejido conectivo, la debilidad muscular, el sobrepeso, la hipomovilidad e hipermovilidad, las lesiones previas, la osteoporosis y la edad.(22)

El modelo multicausal de Meewisse (imagen 2) propone que los factores internos no suelen actuar en forma simultánea con los extrínsecos en el momento que ocurre la lesión, pero si predispone al deportista, ya que rara vez son suficientes para causar las lesiones. El hecho desencadenante es el último en una serie de eventos que provoca la lesión y, como resultado, el paciente suele describir el mecanismo de lesión restando importancia a los factores de riesgo internos y externos que posee. Es necesario conocerlos para una correcta rehabilitación, tratamiento y prevención de la lesión.(22)

El conocimiento del deporte individual del jugador, puede facilitar el entendimiento del mecanismo de lesión, como: cargas repetitivas, levantar compañeros, contacto entre deportistas, contracción muscular repentina e intensa, hiperextensión, hiperflexión, compresión o torsión excesivas.(22)



Imagen 2. Causas de lesiones deportivas(22)

III.j. SÓFTBOL

Según la World Baseball Softball Confederation, el Sóftbol aparece con George Hancock en Chicago, EEUU, en 1887.(23)

Este deporte se divide en dos momentos, uno defensivo y otro ofensivo. Su objetivo es anotar la mayor cantidad de carreras luego de 7 entradas o rondas. Una carrera puede ser anotada solo por el equipo ofensivo y esto ocurre cuando un jugador “corredor” después de batear una bola lanzada, avanza corriendo alrededor de tres bases y finalmente toca el plato de home; mientras que el equipo que defiende tiene a sus 9 jugadores dentro del campo. Está formado por distintas posiciones:

- 1.Lanzador o “pitcher”
- 2.Receptor o “catcher”
- 3.Jugador 1ra. base
- 4.Jugador 2da. base
- 5.Jugador 3ra. base
- 6.Shortstop
- 7.Jardinero Izquierdo
- 8.Jardinero central
- 9.Jardinero Derecho(24)

III.j.I. ELEMENTOS NECESARIOS

- La bola: es redonda con una circunferencia de 30.2cm y un peso de 166.5g.
- El bate: están hechos de un alto grado de grafito, carbono, magnesio o cerámica. No deben ser más largos de 86.4cm y no pesar más de 1077 g.
- El guante: es usado por los jugadores del equipo defensivo o “fielders”, están hechos de cuero y tienen un área entre el dedo pulgar y primer dedo que se denomina “bolsillo” y protege la mano en el momento de recepción de la bola, sin herir la mano del jugador.
- Atuendo de receptor para el “catcher”: lo utiliza solo el jugador en esta posición, ya que es para protegerlo de las bolas lanzadas o bateadas. La máscara está hecha de un metal fuerte y liviano con un forro esponjado para proteger la cara. El protector del pecho también está hecho de un material esponjoso y los protectores de un plástico muy fuerte, doblado en las rodillas y tobillos para facilitar el movimiento.
- Cascos de bateador: es usado por el jugador que realiza la acción de batear y por todos los corredores de bases para protegerse.(24)

III.j.II. CAMPO DE JUEGO O “PITCH”

El sóftbol es jugado en una superficie de grama y tierra, y dependiendo del puesto del jugador le corresponderá una u otra superficie, siendo los “outfield” los que juegan en grama y los “infield” en tierra. (imagen 3)(24)

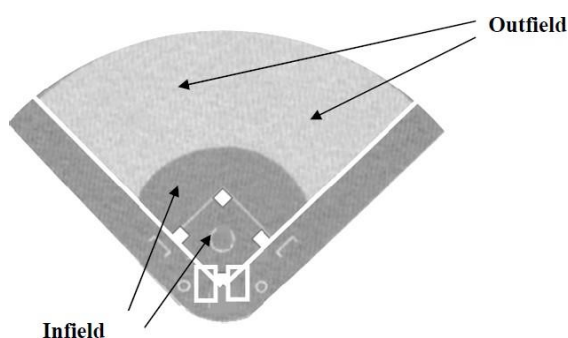


Imagen 3. Modelo del campo de juego(24)

El campo de juego tiene forma de diamante y presenta cuatro bases, separadas en distancias iguales (18.29m), también está la goma o plato del lanzador (imagen 4). Las bases se denominan:

- Home plate: donde se para el bateador, es la única que no es cuadrada.

-1era base: ubicada a la derecha del “home plate” es la primera a la cual el corredor llega.

-2da base: es la siguiente base, y se encuentra arriba en el diamante, detrás del lanzador.

-3era base: es la última antes de llegar al home.(24)

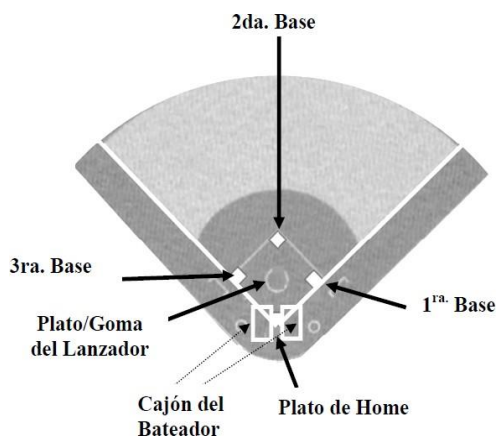


Imagen 4. Campo de juego-posiciones(24)

III.j.III. TÉCNICAS DE JUEGO

Las técnicas que se utilizan son: batear o “hitting”; recepción o “catching”; tirar o “throwing”; corriendo bases o “running bases” y lanzamiento o “pitching”. En este trabajo se desarrollará únicamente al bateo por ser la técnica que se relaciona con el dolor lumbar en softbolistas.(24)

Bateo o hitting:

El bateador se para en el home plate, con el lado hacia el lanzador, realiza los siguientes movimientos: dar un pequeño paso hacia el lanzador con el pie más cercano al lanzador; con ambas manos, balancea el bate hacia la bola tratando de hacer contacto con ella, justo antes de que la bola cruce el plato de home; el peso del bateador deberá desplazarse hacia adelante cuando golpee la bola; después de que hace contacto con la pelota, debe soltar el bate y correr a 1ra base.(24)

Este balanceo o “swing” del bateo, se divide y describe en cuatro fases (imagen 5) según cinco eventos determinantes, siendo estas:

-Fase de preparación: período entre el momento en que el pie adelantado se levanta del suelo y el momento en que el marcador en el dedo del pie adelantado alcanza el punto más alto.

-Fase de cambio de peso: momento entre el final de la fase de preparación y el momento en el que el pie contacta nuevamente con el piso.

-Fase de balanceo: período entre el final de la fase de cambio de peso y el momento de supuesto contacto con la pelota.

-Fase de seguimiento: comprende el momento de supuesto contacto con la pelota hasta el final del swing. (imagen 5) (4)

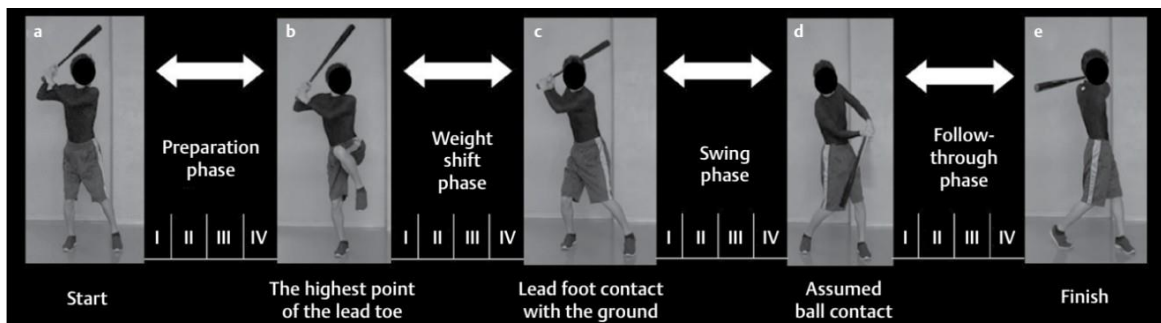


Imagen 5. Fases del bateo(4)

III.k. EXAMEN FÍSICO

III.k.I. PESO CORPORAL Y SU CLASIFICACIÓN

Según la Organización mundial de salud (OMS) la persona que presenta sobrepeso u obesidad, es aquella que pesa más de lo que corresponde según su altura, teniendo una acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo. Estos estados de malnutrición, se pueden determinar a través del índice de masa corporal (IMC) el cual representa la relación entre el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros (kg/m^2). Este índice es la medida más útil ya que, se puede utilizar para ambos sexos y todas las edades, sin embargo, debe ser tomado como un valor aproximado.(25)

Desde 1975, estas dos enfermedades se han triplicado en la población e implican hoy en día un factor importante para el desarrollo de enfermedades no transmisibles: cardiovasculares, trastornos del aparato locomotor, diabetes, y el desarrollo de algunos tipos de cánceres.(26)

Tanto el sobrepeso como la obesidad podrían influir en el dolor lumbar debido al aumento de carga mecánica y a la disminución de la movilidad vertebral, contribuyendo a la degeneración discal. Según estudios realizados en EEUU, el riesgo de lumbalgia aumenta de forma proporcional a éste índice: 2.9% para el IMC normal (20-25), al 5.2% para sobrepeso (26-30), el 7.7% para obesidad (31-35) y el 11.6% para ultra obeso (+36).(27,28)

Además, los pacientes con mayor IMC, requieren mayor cantidad de sesiones para tratar su dolor o presentan menos posibilidades de recuperarse. Sin embargo, la actividad física puede mitigar el dolor, por lo que es conveniente promover un estilo de vida saludable, activa y disminuir los hábitos como el tabaquismo y la malnutrición.(26)

En la revisión bibliográfica realizada por Espí-López et al.(27), los autores coinciden que la obesidad y el sobrepeso tienen una relación directa con la aparición y aumento del dolor lumbar, y concluyen que cuanto más datos se recojan, por medio de distintas formas de medición que no sean únicamente el IMC, sino también la medición de la circunferencia de la cintura, la grasa corporal por medio de la bioimpedancia, el porcentaje de grasa, los índices de masa grasa y de masa libre de grasa, etc; darán mayor fiabilidad para determinar la obesidad o sobrepeso.(27)

III.k.II. MOVILIDAD ARTICULAR ACTIVA

La movilidad activa, o también llamada “ROM activo” es el arco de movimiento producido por la contracción muscular no asistida y voluntaria del individuo. Esta acción ofrece al examinador información sobre su disposición de movimiento, su coordinación, fuerza muscular y ROM articular; se puede aproximar cuál es el estado funcional del paciente en la realización de sus actividades diarias, ya que la misma es un elemento fundamental a la hora de llevar a cabo una tarea.(29)

Para poder evaluar la movilidad activa, el paciente será quien realice de forma voluntaria el movimiento indicado previamente por el evaluador, esto es importante ya que permite evaluar la integridad estructural y funcional del sistema neuromuscular, debido a que se requiere fuerza y coordinación. Además, proporciona información cualitativa sobre la resistencia, la velocidad y la capacidad de alargamiento muscular.(29)

Las deficiencias que se pueden hallar, están relacionadas con el dolor, hipertonia, debilidad muscular, retracción muscular, tendinosa, capsular, ligamentaria, cutánea o de otros tejidos blandos. O pueden deberse a deficiencias metabólicas o neurológicas. Si se presentan dolor, crepitaciones o ruidos anormales, el evaluador debe determinar donde se inician, su intensidad y naturaleza del dolor, la localización, si hay movimientos compensatorios o si limita otro tipo de actividad.(11)

El arco de movimiento es menor a la forma pasiva, ya que el movimiento voluntario aumenta la tensión de los músculos e incrementa su volumen, también provee un rango de seguridad ya que quien lo realiza no sobrepasará el umbral de dolor.(11)

III.k.III. FLEXIBILIDAD

Se denomina flexibilidad muscular a la capacidad mecánica y fisiológica de los músculos y articulaciones que actúan en conjunto para realizar un determinado movimiento. Debe ir acompañado de buena movilidad articular y elasticidad muscular. Es una propiedad por la cual se preservan las distancias fisiológicas entre los puntos de origen e inserción de una estructura. Esta longitud permite que se establezcan condiciones normales para los brazos de palanca que determinan la potencia del músculo al momento de su contracción. La reducción de la flexibilidad determina la presencia de retracciones por las que se reduce la longitud del brazo de palanca, la potencia muscular, y ello debilitará las posibilidades de un adecuado desempeño del sistema músculo esquelético.(30)

La flexibilidad está condicionada por distintos factores:

-Factores endógenos:

-Movilidad articular: depende del choque óseo, los ligamentos, la cápsula articular entre otros que permiten los movimientos específicos de cada articulación.

-Sistema elástico muscular: el tejido conectivo que está alrededor del músculo limita su capacidad de elongación (aponeurosis, fascias, ligamentos, tendones).

-Órgano tendinoso de Golgi: Debido a que su umbral de excitación es elevado, estimula su actividad refleja ante tensiones fuertes, lo que permite que el músculo se relaje e inhiba protegiéndolo de posibles tensiones excesivas. Actúa como un mecanismo de defensa.(30)

-Factores exógenos:

-Genético: Es un factor propio del individuo, algunas personas son laxas y otras son más rígidas.

-Sexo: Generalmente la mujer es más flexible que el hombre.

-Edad: En el proceso fisiológico de envejecimiento se reducen los niveles de flexibilidad y se alteran las condiciones de potencia muscular para mantener un buen balance biomecánico.(30)

Cuando esta capacidad se altera, disminuye la distancia entre los puntos de origen e inserción de las estructuras musculares y los brazos de palanca de la potencia; se va a alterar el balance muscular entre un grupo y su antagonistas, reduciendo las condiciones para tener las fuerzas estabilizadoras y que dan alineación a los segmentos corporales, particularmente a nivel de la columna vertebral.(31)

El compromiso de la flexibilidad en miembros inferiores, en músculos pélvicos y de la cadera, va a generar fuerzas de tracción sobre la columna vertebral lumbar y la pelvis, haciendo que se incremente la curvatura lumbar y a generar una anteversión pélvica. La reducción de la estabilidad postural en estas regiones y el incremento lordosis a este nivel, aumenta las posibilidades de desgastes articulares y presión sobre el disco intervertebral con posible desplazamiento del núcleo pulposo; que podrían provocar discopatías y radiculopatías, entidades que clínicamente generan dolor lumbar, limitando la movilidad de tronco y las capacidades musculares, e incrementando el riesgo de patologías de columna. Este cuadro afecta el desempeño funcional de la persona, le genera incapacidades para ejecutar actividades laborales, deportivas o recreativas.(31)

La presencia de retracciones musculares también va a exigir, en el desempeño de la actividad física y el ejercicio, más gasto energético y trabajo cardiopulmonar, debido a los músculos débiles, retraídos y que no tienen equilibrio con sus antagonistas, se demanda más esfuerzo para hacer una actividad, aumentando el riesgos de lesiones.(31)

IV. JUSTIFICACIÓN

La población elegida para este trabajo, al estar dentro de un seleccionado nacional, presenta una gran carga de entrenamiento físico y de participaciones constantes en competencias, impidiendo que los jugadores puedan recuperarse correctamente de la fatiga física; esta situación, en conjunto de factores individuales como lo son un alto índice de masa corporal, una disminución en la movilidad y/o flexibilidad, exponen a los atletas a una mayor probabilidad de desarrollar lesiones, entre estas, dolor en la región lumbar.

Es este dolor, el que puede afectar el desempeño de los deportistas y predisponer al desarrollo de futuras lesiones, por lo que la finalidad de la investigación, tendrá como objetivo buscar información y registrar algunos de los posibles factores de riesgo relacionados al dolor en la región lumbar y así, poder brindar pautas útiles en la prevención de este tipo de sintomatología, que pueden llevar a la aplicación de modificaciones en el entrenamiento para mejorar la función alterada y disminuir el dolor existente.

Se buscará dar herramientas para mejorar el bienestar físico del deportista permitiendo una mejora en su calidad de vida, tanto fuera como dentro de la cancha, pensando que este dolor afecta a la persona en su desarrollo general en las actividades de la vida diaria. Por lo que brindar soluciones para la disminución de este dolor, dará como resultado, un mejor rendimiento deportivo, personal y menor gasto económico a nivel del sistema de salud.

V. MÉTODOS

La respuesta a la problemática fue resuelta a través de un trabajo de campo con un enfoque cuantitativo en la que se realizó una recolección de datos y mediciones sobre la población de forma transversal. Previamente, tuvo lugar una revisión bibliográfica de artículos implicados en el tema, que fueron la guía para determinar las técnicas adecuadas para la recolección de información pertinente.

V.a. REVISIÓN DE LA LITERATURA

	Base de datos consultadas: “PubMed”, “Biblioteca Virtual en Salud (BVS)” y “Biblioteca electrónica de ciencia y tecnología del MinCyT”	
Palabras Claves:	Palabras Claves:	
<u>Términos libres</u>	<u>DeCs</u>	<u>MeSH</u>
Softball	Béisbol	Baseball
Dolor en región lumbar	Dolor	Pain
	Dolor de la Región Lumbar	Low Back Pain
	Fenómenos Biomecánicos	Biomechanical Phenomena
	Heridas y Lesiones	Wounds and Injuries
	Epidemiología	Epidemiology
	índice de masa corporal	Body Mass Index
	Obesidad	Obesity
	Columna vertebral	Spine
	Elasticidad	Elasticity

Combinaciones utilizadas para la búsqueda en diferentes sitios y cantidad de resultados:

- Se utilizó la siguiente combinación “dolor en la región lumbar” and “béisbol” en la biblioteca virtual en salud, se encontraron 6 resultados y se seleccionó 1 artículo como bibliografía.
- Se buscó en la plataforma de Pubmed, los términos "low back pain" and "baseball", donde se encontraron 49 resultados, de los cuales se utilizaron 5 artículos como biografía.
- Se buscó en la biblioteca virtual de salud la siguiente combinación :“Obesidad” and “Dolor de la Región Lumbar”, se encontraron 177 artículos, de los cuales 5 fueron seleccionados como bibliografía.
- A través de la búsqueda de la siguiente combinación “Fenómenos Biomecánicos” and “Dolor de la Región Lumbar” en la biblioteca virtual en salud, se encontraron 677 artículos, de los cuales se seleccionaron 3 como bibliografía.

Filtros utilizados en toda la búsqueda:

- Publicados dentro de los últimos 12 años, desde el año 2011.
- Que incluyan información sobre fútbol y béisbol.
- En español e inglés.
- Texto completo.

V.b. TRABAJO DE CAMPO

Para poder abordar esta problemática se utilizó como población, a aquellos deportistas pertenecientes a la selección argentina de fútbol U23 masculina, por lo que todos los implicados, son hombres comprendidos entre los 19 y 24 años, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos, Argentina.

En el mes de Febrero del año 2023, se recaudaron los datos necesarios a través de una encuesta autogestionada con preguntas cerradas y abiertas que permitieron obtener información personal del jugador: edad, lugar de residencia, años de experiencia en el deporte, posición de juego dentro de la cancha; se indagó sobre la presencia o ausencia del dolor y características asociadas al mismo. Además, permitió obtener datos sobre lesiones previas, trabajo o estudios extras y de las distintas actividades en las que participa fuera del deporte que puedan tener una relación en su bienestar físico (gimnasio/kinesiología/etc). Este cuestionario está detallado dentro del apartado “Anexos”.

También se realizaron evaluaciones funcionales y mediciones antropométricas que fueron llevadas a cabo por el Lic. en Kinesiología y Fisiatria Seguro, Pablo Miguel, director de la tesina en cuestión. Su registro se llevó a cabo en una tabla con las distintas variables.

Tanto para las encuestas como para las evaluaciones físicas y antropométricas, se resguardo la identidad de los participantes identificándose con el código de sus dos primeras letras del nombre más las dos primeras de su apellido.

V.b.I. EVALUACIONES FÍSICAS Y ANTROPOMÉTRICAS

-Índice de masa corporal (IMC)

Para poder medir el índice de masa corporal (IMC), se tomaron las medidas de la talla (m) y del peso (kg) de cada jugador, utilizando para su registro una cinta métrica Giant Tape Measure y una balanza Silfab modelo bm100 respectivamente. Luego, se hizo la división del peso corporal por la talla al cuadrado. Y al resultado final, se lo categorizó en peso insuficiente, normopeso, sobrepeso u obesidad.

Valores menores de 18.5, se encuentran dentro del rango de peso insuficiente; entre 18.5 y 24.9 se encuentran dentro de un peso normal o saludable; entre 25 y 29.9 se encuentran dentro de la categoría de sobrepeso; y desde los 30 se encuentran dentro del rango de obesidad.

-Rango de movimiento/ Range of movement (ROM)

Se realizaron registros de los movimientos de flexión lumbar, extensión lumbar, rotaciones e inclinaciones.

Para la flexión lumbar, se colocó al jugador en posición bípeda, y de allí se marcó la lumbar número 5 (L5), luego, se marcaron 10 cm hacia cefálico siguiendo la línea media, con la utilización de una cinta métrica y se realizó una nueva marca. Desde ese momento se le pidió al paciente que flexione su tronco hasta el límite de la acción sin compensaciones, y se volvió a medir; quedando registrado el valor real, expresado por la diferencia del valor final menos el inicial. Normalmente este debería de ser al menos de 5cm.

En la extensión, se colocó al jugador en posición bípeda, con la columna en posición neutral, se estabilizó la pelvis para evitar la influencia de la misma, se realizó la primer marca en la línea media a la altura de las espinas ilíacas posterosuperiores, desde allí se tomaron 10 cm hacia cefálico y se realizó la segunda marca y se le pidió que haga el máximo de extensión, controlando que no compense, finalmente se registró el valor real que es la diferencia del valor inicial con el valor final.

La inclinación lateral se evaluó pidiéndole al paciente, desde posición bípeda que realice la acción máxima primero para uno de los lados y luego para el otro, y se registró la distancia entre el extremo de los dedos de su mano y de la línea articular de la rodilla, esta medición se comparó con la marca, tomada previamente, de la distancia inicial entre los dos puntos de referencia. Se registró en centímetros, y se compararon las medidas entre ambos movimientos laterales.(imagen 6)

Para las rotaciones de tronco, el paciente se sentó en una silla rectangular sin espaldar, con sus caderas y rodillas a 90° y pies apoyados firmemente en el piso, se utilizó un soporte (tubo de plástico) por detrás de la cabeza y de los hombros, previniendo así la participación de la cintura escapular. Se controló que la nalga contralateral no se separará de la superficie de apoyo. Se le pidió al deportista la rotación correspondiente y se registró, a través de un goniómetro, el ángulo formado por el eje del soporte que se utilizó y la línea del borde de la silla que se encuentra paralela a la pelvis. Se compararon ambas rotaciones.(imagen 7)



Imagen 6. Evaluación de la inclinación lumbar(29)

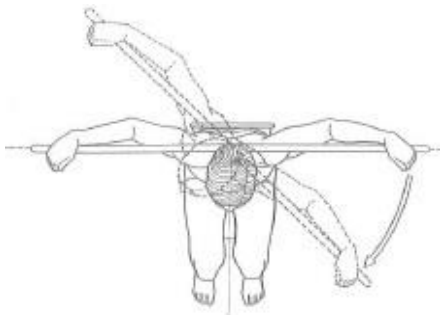


Imagen 7. Evaluación de las rotaciones(29)

-Flexibilidad/extensibilidad

-Test de thomas:

Permitió evaluar los músculos flexores de cadera como psoas ilíaco, recto femoral y tensor de la fascia lata. Se realizó con el jugador en decúbito dorsal, con la región glútea y lumbosacra completamente apoyadas y con flexión de rodilla a 90° de un miembro por fuera de la camilla; desde esa posición, se le pidió que flexione la cadera contralateral al lado que se quiere evaluar, abrazando su rodilla sobre el pecho, observando si el muslo se apoyaba o no sobre la camilla (evaluando la extensibilidad del psoas ilíaco en mayor proporción), también, el grado de extensión y su desviación (interna o externa) de rodilla indicaba el estado de los músculos recto anterior y del tensor de la fascia lata. (imagen 8)



Imagen 8. Test de Thomas(29)

-Test de AKE:

Este test permitió evaluar la extensibilidad de los isquiotibiales. Se ubicó al jugador en decúbito dorsal, con la región lumbosacra apoyada, la pelvis en neutro y las extremidades inferiores con las rodillas extendidas. Se estabilizó la cresta ilíaca y desde los 90° de flexión de cadera, se le pidió al jugador que extienda la rodilla de forma activa lo máximo que pueda, evitando compensaciones. Siendo la extensión completa el objetivo buscado. Se realizó en ambos hemisferios de forma separada.

VI. RESULTADOS

VI.a. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El análisis de la bibliografía se realizó a partir de artículos seleccionados de las bases de datos científicas. Para llevar adelante el análisis de los mismos con mayor facilidad y organización se realizó un resumen y tabla de cada uno de ellos.

Dentro de las mismas se incluyó el título, autor, año de publicación, tipo de estudio, muestra, métodos, objetivos y conclusión de cada uno de ellos.

AUTOR		Kato K ,et al.	
TÍTULO		Influences of limited flexibility of the lower extremities and occurrence of low back pain in adolescent baseball players: A prospective cohort study	
AÑO		2022	
TIPO DE ESTUDIO		Estudio de cohorte prospectivo	
MUESTRA	MÉTODOS	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	RESULTADOS/ CONCLUSIONES
Participaron 296 jugadores de béisbol de secundaria de 43 equipos de béisbol de secundaria que se habían sometido a evaluaciones médicas iniciales (un cuestionario autocompletado y un examen físico) entre todas las comunidades locales de Japón en 2015-2016. Con dolor lumbar durante un 1 año. Todos los sujetos eran hombres de 15 a 16 años de edad y habían jugado béisbol rango 12-55 h/semana.	Se midió la flexibilidad de las extremidades inferiores, como el ángulo de elevación de la pierna recta (para evaluar tensión de isquiotibiales), prueba de Thomas (para evaluar tensión del iliopsoas), distancia entre el talón y las nalgas (para evaluar tensión de cuádriceps). Y se investigó el rango de movimiento pasivo de la cadera.	Se investigó la relación entre la flexibilidad limitada de las extremidades inferiores y la aparición de dolor lumbar.	De los 296 jugadores que participaron en la encuesta de seguimiento de 1 año, 147 informaron la aparición de dolor lumbar durante el seguimiento. Se encontró una asociación significativa entre la rigidez de los isquiotibiales en el lado del brazo que no lanza y el dolor lumbar. La flexibilidad de los músculos isquiotibiales disminuye la movilidad pélvica, mostrando una transferencia de energía inadecuada del miembro inferior al miembro superior en la cadena cinética alterada, aumentando la fuerza generada por las extremidades inferiores, involucra movimientos compensatorios que pueden ejercer una tensión excesiva sobre la columna lumbar y la pelvis, también en la posición de cuclillas.

AUTOR		Kato K, et al.	
TÍTULO		Age-Related Differences in the Limited Range of Motion of the Lower Extremity and Their Relation to Low Back Pain in Young Baseball Players: A Cross-Sectional Study of 1215 Players	
AÑO		2023	
TIPO DE ESTUDIO		Estudio transversal	
MUESTRA	MÉTODOS	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	RESULTADOS
Participaron 1215 jugadores de béisbol, que se registraron entre 2018 y 2019 en la prefectura de Fukushima de Japón y se realizaron los chequeos médicos.	Se realizó un cuestionario autocompletado y un examen físico. Se evaluó cualquier lesión musculoesquelética en la cadera/ingle, muslo y rodilla. Se midió la altura utilizando un antropómetro portátil. Se registró el peso en balanzas portátiles. Se tomaron medidas antropométricas el día del control. Se calculó el índice de Rohrer (calculado como peso (kg)/altura (cm) ³ * 10 ⁷) para evaluar el grado de obesidad en los participantes. El ROM de las extremidades inferiores se evaluó mediante el Test de Thomas, SLR test y talón-glúteo (HBT). Los episodios de dolor lumbar previo y estacional durante el año anterior, sexo, edad, posición de juego, años de experiencia en béisbol y cantidad total de tiempo de práctica por semana (h) se midieron mediante el cuestionario autocompletado.	Se investigó la relación entre el dolor lumbar, el rango de movimiento limitado de la cadera y la rodilla y el peso en jugadores jóvenes de béisbol.	255 experimentaron dolor lumbar estacional que requirió reposo. Resultaron como pruebas positivas: del talón a la nalga tanto en el lado del brazo que lanza como en el queno se lanza en el grupo de edad de 11 a 12 años, y prueba de Thomas positiva en el lado del brazo que lanza en el grupo de edad de 13 a 14 años se asociaron con estacionalidad. Se observaron asociaciones significativas entre HBT positivo, la cantidad total de práctica por semana ≥ 20 h, un índice de Rohrer de ≥ 145 y dolor lumbar.

AUTOR		Baquero Sastrea, GA.	
TÍTULO		Caracterización de condiciones de flexibilidad muscular y su relación con alteraciones posturales lumbopélvicas	
AÑO		2012	
TIPO DE ESTUDIO		Tipo epidemiológico no experimental, observacional, analítico, de corte transversal con fuentes secundarias de información.	
MUESTRA	MÉTODOS	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	RESULTADOS
La población de estudio se conformó con 743 personas valoradas en el Centro de Investigación de Cultura Física de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, en su Servicio de Fisioterapia entre los meses de enero y septiembre de 2010. Criterios de inclusión: género masculino y que no tuviera antecedentes de lesiones de columna o presencia de cuadros de dolor lumbar en los dos años anteriores a la evaluación.	Se utilizó la prueba de 'sit and reach', para determinar las condiciones de flexibilidad; y para concretar la presencia de alteraciones posturales vertebrales lumbo-pélvicas se acudió a un examen de postura en vista posterior y lateral, con el empleo de la cuadrícula, siendo realizadas estas pruebas por los profesionales de Fisioterapia del Centro de Investigación de la Cultura Física.	Determinar la relación entre la presencia de problemas de flexibilidad muscular y alteraciones posturales lumbares.	La presencia de retracciones musculares en miembros inferiores tiene cifras importantes de aparición en la población, desde la teoría biomecánica implica un acortamiento en brazos de palanca que reduce la potencia de las estructuras musculares, generando problemas en la estabilidad pélvica, que facilita alteraciones posturales, como el incremento de la curvatura lumbar y la anteversión pélvica.

AUTOR	Wasser JG, et al.
TÍTULO	Prevalence and proposed mechanisms of chronic low back pain in baseball: part i
AÑO	2017
TIPO DE ESTUDIO	Revisión bibliográfica
VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
Posibles mecanismos del movimiento del béisbol que predisponen al dolor lumbar. Desarrollo de las afecciones de la columna.	De los 7 artículos analizados se concluyó que la cantidad y calidad de la evidencia disponible que se centra en el dolor lumbar y las lesiones relacionadas en el béisbol es baja, pero indica que hasta el 15 % de los jugadores experimentan dolor lumbar; informando lesiones más graves en jugadores de béisbol relacionadas con LBP, como fracturas por estrés y enfermedad degenerativa del disco. Se necesita más investigación sobre este tema para identificar las actividades de béisbol que pueden contribuir específicamente a la patología del dolor lumbar. Los mecanismos independientes o combinados, como los movimientos aberrantes, los déficits de fuerza muscular o la secuencia subóptima de eventos de movimiento, pueden contribuir al dolor lumbar y patologías relacionadas en la población de béisbol. En otros estudios se vio que la frecuencia del dolor lumbar se produjo entre el 8,5 % y el 14,6 % de los jugadores de béisbol jóvenes; los que participaron en deportes competitivos tenían una mayor prevalencia de dolor lumbar al igual que aquellos que tenían una experiencia de larga duración dentro del deporte. Los hallazgos sugieren que las posturas y movimientos asimétricos del béisbol conducen a una espondilosis asimétrica en los lados derecho e izquierdo y provocan una degeneración mecánica en los discos intervertebrales. Se encontró que las hernias de disco ocurrían con mayor frecuencia durante el lanzamiento y el bateo.

AUTOR	Espí-López GV et al.
TÍTULO	La obesidad como factor determinante en el dolor lumbar: revisión bibliográfica
AÑO	2019
TIPO DE ESTUDIO	Revisión bibliográfica
VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
Dolor lumbar y obesidad.	<p>A partir del análisis de 12 artículos, los autores coincidieron en que existe un nexo entre la obesidad y la aparición o aumento del DL, a excepción de un artículo.</p> <p>Los autores coinciden en que la obesidad y el sobrepeso tienen una relación directa con la aparición y aumento del DL. Es imprescindible mantener un buen estado de salud con un IMC normal y controlado. Brooks et al defienden que el IMC no es un buen indicador del sobrepeso siendo el único artículo que ofrece resultados negativos, hay 3 estudios que permiten reflexionar sobre el mejor método de medición de la obesidad. En conclusión, cuantos más datos se recojan para estimar la obesidad o sobrepeso, mejores resultados se obtendrán y mayor fiabilidad supondrá el estudio.</p> <p>Hay autores que defienden que la actividad física mitiga el riesgo de DL, sobre todo en las poblaciones con sobrepeso y obesidad. Es importante promover una vida activa con hábitos saludables de ingesta calórica para reducir el sobrepeso y, con ello, reducir la prevalencia de sujetos con DL.</p>

AUTOR		Oshikawa T, et al.	
TÍTULO		Comparison of Lumbar Kinematics with a History of Low Back Pain During Baseball Hitting	
AÑO		2019	
TIPO DE ESTUDIO		Descriptivo	
MUESTRA	MÉTODOS	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	RESULTADOS
20 jugadores universitarios masculinos de béisbol. Los participantes se clasificaron en el grupo de dolor lumbar, denominado LBP, (n = 10) o el grupo de control (n =10) en función de haber experimentado dolor en la columna lumbar debido al movimiento del bateo que duró más de 24 hs en los últimos 12 meses.	Se colocaron marcadores reflectantes de 16 mm (Qualisys AB, Göteborg, Suecia) en los puntos de referencia del cuerpo y en ambos extremos del bate. Para medir la cinemática pélvica y lumbar durante el swing del bate, también se colocaron marcadores en la espina ilíaca anterior/posterior superior y 2 cm laterales a las apófisis espinosas de Th11, L1 y L5 bilateralmente. Se registraron utilizando cámaras de movimiento tridimensionales. La posición supuesta de contacto con la pelota se definió diciéndoles a los participantes que asumieran que golpeaban una pelota lanzada a la altura de su ombligo hacia el lanzador. Se pidió a los participantes que realizarán cinco swings de práctica con el bate sin golpear la pelota usando el bate designado.	Describir la cinemática pélvica y lumbar durante el swing.	Hubo diferencias significativas en la flexión lumbar a lo largo del swing del bate y la velocidad angular máxima de flexión lumbar entre los grupos. El ángulo de lordosis lumbar del grupo LBP durante el swing del bate fue mayor que el del grupo control. La velocidad angular máxima de flexión y extensión lumbar del grupo LBP fue más rápida que la del grupo control. La influencia del LBP en la cinemática lumbar durante el swing del bate no se mostró en la rotación lumbar. Estos hallazgos indican que el LBP afectó la cinemática lumbar en el plano sagital durante el swing del bate.

Resumen de artículos:

En ellos, la muestra fue de deportistas hombres que jugaban al béisbol, adolescentes en su mayoría. Kato K(32,33) et al en sus dos estudios, Oshikawa T et al (4), Wasser JG(1) y Espí-López GV(27) evaluaron a jugadores con antecedentes de dolor lumbar y encontraron que este síntoma está relacionado con la tensión y acortamiento de los músculos isquiotibiales, cuádriceps e iliopsoas, un índice de masa corporal o corpulencia que indicaba sobrepeso y altas cargas de entrenamiento semanales, mayores a 20 horas. Este déficit en la longitud, fue mayor en el lado contralateral al lado que cada jugador bateaba.

Además, Baquero Sastrea(31) evaluó a pacientes con ausencia de dolor lumbar y determinó la presencia de alteraciones posturales lumbo-pélvicas atribuibles al acortamientos de los músculos biarticulares de los miembros inferiores como son los cuádriceps e isquiotibiales. Esta alteración modificó los brazos de las palancas osteomusculares, incrementando la carga sobre la lordosis lumbar y disminuyendo la estabilidad pélvica.

Oshikawa T et al(4), seleccionaron a jugadores de béisbol, un grupo con presencia de dolor lumbar y otro donde estaba ausente; y analizó la cinemática lumbar durante el swing. Encontró que la sintomatología apareció en aquellos participantes que tenían incrementada la velocidad y los ángulos de flexo-extensión lumbar durante el bateo. Por lo que establece una relación entre el síntomas y mayores rangos de movimiento.

VI.b. ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN

Para las evaluaciones se realizó una muestra de 24 jugadores de sóftbol pertenecientes a la selección argentina masculina de sóftbol U23, que aceptaron participar de manera voluntaria. Los jugadores se encontraban entre los 19 a 24 años, siendo el promedio de edad 21,7 años.

Los resultados encontrados en las encuestas autoadministradas demostraron:

- En cuanto a los años de práctica, 14 de los 24 jugadores, realizaban el deporte hace 15 años o más, representando el 58% .
- En cuanto a la edad de comienzo, 19 de los 24 jugadores comenzó antes de los 10 años, representando el 79% del total.
- Otro dato que se obtuvo mediante la encuesta, es que todos realizaban dobles turnos, 11 jugadores lo hacían de 5-7 días a la semana, mientras que los otros 13, 2-4 días a la semana.

- En cuanto a la presencia de dolor lumbar, se registró que 16 jugadores de los 24, lo presentaban, es decir el 66.6%; mientras que los 8 jugadores restantes no lo hacían. (gráfico 1)
- De estos 16 jugadores con dolor lumbar, 10 lo sentían durante las prácticas, representando el 41,66%. Sin embargo, durante el bateo, solo 2 reportaron presencia de dolor lumbar, siendo solo el 8,33%. (gráfico 2)

DOLOR LUMBAR

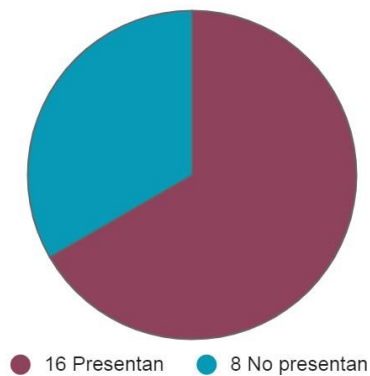


Gráfico 1. Cantidad de jugadores con dolor lumbar.

DOLOR LUMBAR EN EL BATEO

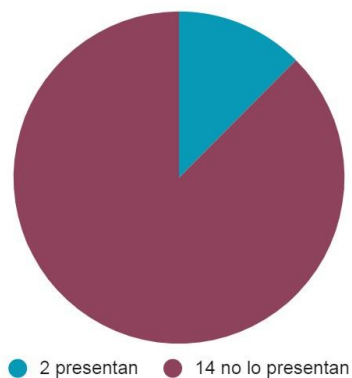


Gráfico 2. Cantidad de jugadores con dolor lumbar durante el bateo.

- En cuanto al IMC se registró que 8 jugadores de los 24 se encontraban debajo de 25, teniendo estos un IMC dentro del normal; 13 estaban por encima de 25 pero por debajo de 30, presentando sobrepeso. Y los 3 restantes tenían un IMC por encima de 30, categorizados como un grado de obesidad. (gráfico 3)

- De los 16 jugadores que refirieron dolor lumbar, 9 de ellos presentaron sobrepeso con un IMC mayor a 25, 3 de ellos obesidad con índices mayores al 30, y los 4 restantes tenían un IMC saludable, es decir, menor a 25.

INDICE DE MASA CORPORAL- IMC

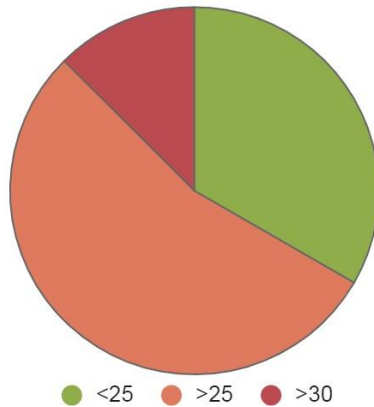


Gráfico 3. Índice de masa corporal de los jugadores.

Por otro lado, los resultados de las pruebas funcionales fueron:

- En cuanto a las pruebas de movilidad lumbar, en las que se evaluó flexión y extensión de la columna, se reportó que para la primera de ellas, tan solo 9 de los jugadores alcanzaron o superaron los 5 cm (valor de referencia). Esto implica que los 15 jugadores restantes tenían restricción en la flexión de columna, representando el 62,5%. Para la prueba de extensión se registró que ninguno de los evaluados alcanzó los 5 cm, esto implica que el total (100%) de la muestra presentó restricción en este movimiento.

En base a los 16 jugadores que presentaron dolor, quedó en evidencia que:

- En la prueba de Thomas, 7 presentaron acortamiento en psoas tanto izquierdo como derecho; 5 con acortamiento unilateral del psoas, siendo 4 de ellos del lado derecho y el restante del lado izquierdo. (gráfico 4)
- Utilizando la misma prueba se observó que ninguno tenía acortamiento bilateral del recto interno, y solo 4 jugadores presentaron acortamiento unilateral, siendo 1 de ellos del lado derecho y los otros 3 del lado izquierdo.
- Al evaluar el tensor de la fascia lata, en la prueba de Thomas, arrojó que 8 tenían un acortamiento en ambos miembros. Otros 4 jugadores registraron un acortamiento unilateral, siendo 3 de ellos del lado izquierdo y el restante del lado derecho. (gráfico 5)

TEST DE THOMAS

MÚSCULO PSOAS

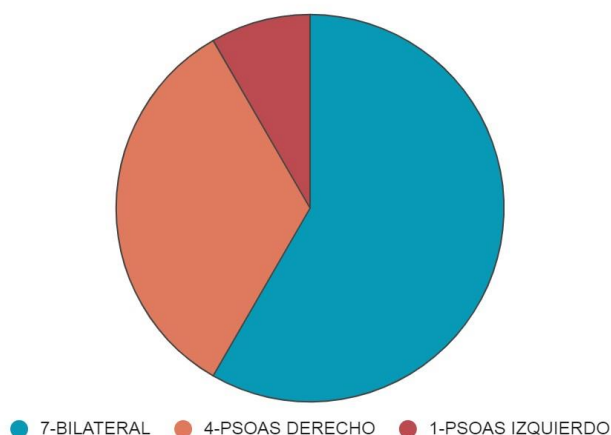


Gráfico 4. Acortamiento del músculo Psoas en Test de Thomas.

TEST DE THOMAS

MÚSCULO TENSOR DE LA FASCIA LATA

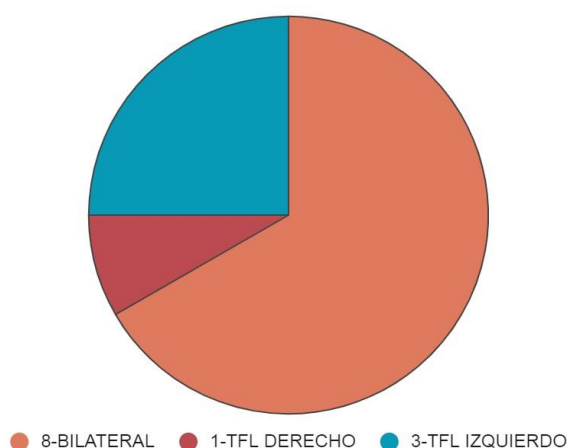


Gráfico 5. Acortamiento del músculo Tensor de la Fascia Lata en Test de Thomas.

- En cuanto al test de AKE, todos presentaron acortamiento de ambos isquiotibiales, lo cual se confirma debido al déficit de grados para completar el rango total de la extensión de rodilla, siendo la falta entre un rango de 17° a 43° según el jugador; por otro lado, la diferencia entre el lado derecho e izquierdo fue en 12 de ellos una diferencia entre 0°-5°, mientras que en los otros 4 jugadores fue mayor, siendo entre 7°-10°. También, se registró que 7 de ellos presentaron mayor acortamiento de isquiotibiales del lado contrario al que batean.

- En la evaluación de la flexión lumbar, solo 6 jugadores alcanzaron el valor de referencia, el cual equivalía a 5 cm o más, el resto presentó una disminución de este movimiento
- En el caso de la extensión lumbar, los resultados arrojaron que ningún jugador alcanzó los 5 cm, presentando una escasa movilidad en esta dirección, representada por grados entre 0° a los 3°.
- En cuanto a las inclinaciones laterales, ninguno de los jugadores presentó una diferencia mayor a 5 cm entre el lado derecho y el izquierdo.
- Por último, en relación a las rotaciones, se encontró que en 5 participantes no hubo diferencias, en 8 jugadores resultó ser igual a 5° y en 2 se encontró una mayor diferencia siendo de 10°. El jugador que más diferencia entre rotaciones tuvo fue de 15°.

Tabla con datos recogidos de los 16 jugadores con dolor lumbar:

JUGADOR	GI SC	ALM U	AL PE	JU PE	JUG A	NAB R	RAPI	MAS C	NAS A	JUM A	MAE T	AGG O	JE AL	TOM A	FEM U	FA SI
IMC	20.6	29.1	27.4	26.6	25.2	29.1	33.5	26.1	21.5	20.6	32.5	23.5	25.9	27.5	33	28.6
AKE derecho (grados faltantes)	33	32	35	30	20	20	30	24	36	29	28	28	28	29	28	18
AKE izquierdo (grados faltantes)	30	22	38	34	21	17	29	24	43	30	33	31	33	28	38	28
Diferencia entre AKEs	3°	10°	3°	4°	1°	3°	1°	0°	7°	1°	5°	3°	5°	1°	10°	10°
THOMAS Psoas derecho (grados)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	N	N	N	P	N	N	P
THOMAS Psoas izquierdo (grados)	P	N	P	N	N	P	N	P	P	N	N	N	P	P	N	P
THOMAS Recto Interno derecho (grados)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P
THOMAS Recto Interno izquierdo (grados)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	P	N	N	N

THOMAS TFL derecho (grados)	N	N	P	P	N	P	N	P	P	N	P	P	N	P	P	N
THOMAS TFL izquierdo (grados)	P	N	P	P	P	P	P	P	P	N	P	N	N	P	P	N
FLEXION LUMBAR - Valor Real (cm)	4.5	5	5	6.5	6.5	5.5	3.5	6.6	4.5	4	1.5	4	3	3	4	4.5
EXTENSION LUMBAR - Valor Real (cm)	1,5 cm	2 cm	1 cm	1,5 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	0 cm	2 cm	1,5 cm	1,5 cm	1 cm	3 cm	0 cm	2,5 cm
INCLINACIÓN LATERAL derecha (cm)	16	22	18	20	25	21	24	23	24	18	21	11.5	18	22	27	30
INCLINACIÓN LATERAL izquierda (cm)	20	21	17	18	23	23	25	21	24	16	19	15	19	24	23	28
Diferencia entre Inclinaciones Laterales	4 cm	1 cm	1 cm	2 cm	2 cm	2 cm	1 cm	2 cm	0 cm	2 cm	2 cm	3,5 cm	1 cm	2 cm	4 cm	2 cm
ROTACIÓN derecha (grados)	55	45	40	45	50	35	45	40	55	40	40	60	35	55	40	40
ROTACIÓN izquierda (grados)	60	50	45	55	55	35	40	40	50	40	50	45	45	55	40	45
Diferencia entre Rotaciones	5°	5°	5°	5°	5°	0°	5°	0°	5°	0°	10°	15°	10°	0°	0°	5°
Dolor Lumbar	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Lado de Bateo	Izq	Izq	Izq	Der	Der	Der	Izq	Der	Der	Der	Der	Izq	Der	Der	Der	Der

Tabla con datos recogidos de los 8 jugadores sin dolor lumbar:

JUGADOR	JUPL	JUBA	LURE	COZA	KALU	KEDO	FERO	LUBI
PESO (kg)	89	64	80	84	76	87	74	75
ALTURA (m)	1.81	1.74	1.82	1.77	1.73	1.78	1.79	1.86
IMC	27.2	21.2	24.2	26.8	25.4	27.5	23.1	21.7
AKE derecho (grados faltantes)	27	37	31	31	38	41	33	30

AKE izquierdo (grados faltantes)	27	44	31	32	42	52	28	26
Diferencia entre AKEs	0°	7°	0°	1°	4°	11°	5°	4°
THOMAS Psoas derecho (grados)	P	N	N	N	N	P	N	P
THOMAS Psoas Izquierdo (grados)	P	N	N	N	N	P	N	P
THOMAS Recto Interno derecho (grados)	N	N	N	N	N	P	N	N
THOMAS Recto Interno Izquierdo (grados)	N	N	N	N	N	N	N	N
THOMAS TFL derecho (grados)	P	N	P	N	N	N	N	N
THOMAS TFL izquierdo (grados)	P	N	P	P	N	N	N	N
FLEXIÓN LUMBAR (cm)	14	13	15	15	16	11.5	14	14.5
Valor Final - Valor Inicial = Valor Real (cm)	4	3	5	5	6	1.5	4	4.5
EXTENSION LUMBAR (cm)	8	8	9	8.5	10	7.5	8.5	8.5
Valor Final - Valor Inicial = Valor Real (cm)	2 cm	2 cm	1 cm	1,5 cm	0 cm	2,5 cm	1,5 cm	1,5 cm
INCLINACIÓN LATERAL derecha (cm)	45	25	24	24	24	24	22	27
INCLINACIÓN LATERAL izquierda (cm)	40	27	24	24	25	22	18	23
Diferencia entre Inclinaciones Laterales	5 cm	2 cm	0 cm	0 cm	1 cm	2 cm	4 cm	4 cm
ROTACIÓN derecha (grados)	28	55	50	45	50	60	40	40
ROTACIÓN izquierda (grados)	29	60	40	40	40	60	45	50
Diferencia entre Rotaciones	1 °	5°	5°	5°	10°	0°	5°	10°
Dolor Lumbar	No	No	No	No	No	No	No	No
Lado de Bateo	Izq	Izq	Izq	Der	Der	Der	Der	Izq

VII. DISCUSIÓN

En el año 2022, Kato K et al(33), evaluaron la flexibilidad de las extremidades inferiores con: el ángulo de elevación de la pierna recta (para isquiotibiales), la prueba de Thomas (para iliopsoas), la distancia entre el talón y las nalgas (para cuádriceps), y el rango de movimiento pasivo de la cadera. Participaron 296 jugadores de béisbol de secundaria que se habían sometido a evaluaciones médicas iniciales, con aparición de dolor lumbar durante un seguimiento de 1 año. Todos los sujetos eran hombres de 15 a 16 años de edad y habían jugado béisbol durante $28,1 \pm 8,0$ horas por semana (rango de 12-55 h/semana). Como resultados: 147 de los 296 jugadores informaron la aparición de dolor lumbar durante el seguimiento. Se encontró una asociación significativa entre la rigidez de los isquiotibiales en el lado del brazo que no lanza y el dolor lumbar.

En el corriente año, 2023, Kato K et al(32), investigaron la relación entre el dolor lumbar, el rango de movimiento limitado de la cadera y la rodilla, y el peso, en 1215 jugadores jóvenes de béisbol. Concluyeron que 255 experimentaron dolor lumbar. Resultaron como pruebas positivas: test de talón a la nalga (HBT, talón-glúteo) tanto en el lado del brazo que lanza como en el que no se lanza, en el grupo de edad de 11 a 12 años, y prueba de Thomas positiva en el lado del brazo que lanza, en el grupo de edad de 13 a 14 años. Determinaron la presencia de dolor lumbar y observaron asociaciones significativas entre HBT positivo, la cantidad total de práctica por semana ≥ 20 horas, un índice de Rohrer (índice de corpulencia o ponderal) de ≥ 145 y la presencia de dolor lumbar.

A su vez, en el estudio actual, 16 jugadores de los 24, presentaron dolor lumbar, es decir el 66.6%; 9 de ellos tenían sobrepeso con un IMC mayor a 25, 3 de ellos obesidad con índices mayores al 30, y los 4 restantes obtuvieron un IMC normal. En la prueba de Thomas, de los 16 jugadores, 7 presentaron acortamiento en ambos psoas tanto izquierdo como derecho; 5 lo hicieron de forma unilateral. En el test de AKE, de los 16 jugadores, todos presentaron acortamiento de ambos isquiotibiales, siendo la diferencia entre ambos lados de 0° a 5° en 12 de los participantes; mientras que en los otros 4 deportistas la diferencia fue mayor, de 7° a 10° . También, de estos 16 participantes, 7 de ellos reflejaron mayor acortamiento de los músculos isquiotibiales del lado contrario al que batean.

En el año 2012, Baquero Sastrea(31), evaluó 43 personas que no padecían lesiones musculares o dolor lumbar. Se utilizó la prueba de 'sit and reach', para determinar las condiciones de flexibilidad y la presencia de alteraciones posturales vertebrales lumbo-pélvicas, a través de un examen de postura. La presencia de retracciones musculares en miembros inferiores tuvo resultados importantes de

aparición en la población generando problemas en la estabilidad pélvica, facilitando la aparición de alteraciones posturales, como son el incremento de la curvatura lumbar y la anteversión pélvica. También, mencionó la relación del dolor lumbar con alteraciones posturales. Estas últimas predisponen a una modificación de la alineación de las estructuras corporales en relación con el espacio, y en la región vertebral lumbo-pélvica, van a cambiar la manera de distribuir las cargas, de soportar peso y afectando su funcionamiento. Así aumenta la incidencia de lesiones dolorosas y limitaciones del movimiento, que interfieren en las actividades funcionales, deportivas y laborales con repercusiones económicas, y psicosociales, afectando de manera variable en la calidad de vida de cada persona según sintomatología, contexto personal y expectativas propias. Por lo que desde el presente trabajo, se plantean pautas para la prevención y/o tratamiento del dolor lumbar, incluyendo la realización de un examen de postura previo en cada jugador, para así poder determinar los objetivos individuales que permitan evitar las compensaciones, mejorar las posturas y trabajar sobre la musculatura correspondiente. Se pueden visualizar tanto al final de este apartado, como en el folleto que se encuentra en los anexos.

En las tres investigaciones mencionadas con anterioridad, como así también en el presente trabajo, se reportó la relación entre el acortamiento de los músculos isquiotibiales y psoas con la presencia del dolor lumbar, esta puede deberse a la limitada flexibilidad de los músculos, que disminuye la movilidad pélvica y altera la transferencia de energía del miembro inferior al miembro superior y al tronco, dejando una cadena cinética alterada, en la cual, la columna lumbar puede generar una tensión excesiva con fin de compensar esta biomecánica defectuosa, resultando en la aparición de dolor.

En el año 2019, Oshikawa et al(4) compararon la cinemática lumbar con la historia de dolor lumbar durante el bateo de béisbol. En este estudio participaron un total de 20 jugadores, divididos en dos grupos de 10 cada uno, según presentaban o no dolor lumbar; ellos fueron evaluados por un sistema de cámaras que permitieron generar una evaluación 3D de la cinemática de bateo. Los resultados de este estudio fueron: disminución en la movilidad de flexo-extensión, entre el grupo control y el grupo con presencia de dolor; sin embargo, el dolor lumbar no generó influencias sobre el movimiento de rotación. En el estudio actual, 15 deportistas presentaron limitaciones en los movimientos de flexión, siendo el 62,5%, y el total de los jugadores presentó limitaciones sobre la extensión, representando el 100% de la muestra. Las limitaciones de estos movimientos se relacionan a un acortamiento de la cadena posterior y/o de la fascia toracolumbar que restringe el libre movimiento. Sin embargo, con las rotaciones no se registró una alteración relevante del ROM, lo cual coincide

con el primer estudio; esto refleja que la rotación en sí, no es un movimiento que desencadena dolor, pero asociado a flexión o extensión si pueda reproducir sintomatología.

En 2017, Joseph G. Wasser et al(1) realizaron una revisión bibliográfica con el fin de ver la prevalencia y mecanismos propuestos de dolor lumbar crónico en beisbolistas, donde se tomaron en cuenta 3 grupos de jugadores de béisbol en distintos niveles: adolescentes, jugadores universitarios y jugadores profesionales. Se encontró que el 15% de los jugadores presentó dolor lumbar, e incluso se relacionó al mismo con otras lesiones como fracturas por estrés y enfermedades degenerativas del disco. También se vió que los que participaban en competencias y tenían una experiencia de larga duración en el deporte eran los que presentaban mayor prevalencia del dolor. Y se encontró que las hernias de disco se daban con mayor frecuencia durante situaciones de juego como el lanzamiento y el bateo. Sin embargo, los autores afirman que la calidad y cantidad de evidencia disponible sobre el dolor lumbar en el béisbol es baja, y que es necesario ampliarla.

En esta investigación, 14 de los 24 jugadores que participaron practicaban el deporte hace 15 años o más y actualmente lo realizaban de forma profesional y competitiva, ya que pertenecen a un seleccionado nacional. Por otro lado, el 66.6% del total de los participantes presentó dolor lumbar, es decir 16 jugadores de los 24 totales; sin embargo, en el momento del bateo solo 2 de los 16 jugadores reportaron presencia de dicho síntoma. Se puede atribuir este resultado a diferentes situaciones: una, es la posibilidad de que el deportista esté compensando la carga del movimiento con otra región del cuerpo (cadera, rodillas, columna cervical, etc); otra, es que el jugador tenga una musculatura abdominal y erectora del tronco fuerte (cuya evaluación excede los objetivos de esta investigación) que permite amortiguar el movimiento sobre la columna; y por último, puede deberse a que el jugador no haya sido capaz de reconocer el dolor en ese movimiento preciso, ya que, durante el juego representa un movimiento explosivo y acompañado de otros estímulos, como son una jugada clave, el momento del lanzamiento, el contexto del partido, etc., que pueden disminuir la percepción del síntoma. Con respecto a este último punto, se contempla que durante las evaluaciones que se llevaron a cabo, no se pidió a los jugadores que imitaran el movimiento del bateo, lo cual pudo haber ayudado a focalizar la aparición o percepción del dolor pero a su vez podría haber influenciado en la subjetividad del jugador sobre el mismo. Además, esta investigación coincide con que la cantidad de evidencia disponible es limitada.

En la revisión bibliográfica, realizada en el año 2019 por G V Espí-López et al(27), revisaron 12 artículos, y se encontró como resultado que existe una relación

entre la obesidad y la aparición o aumento del dolor lumbar, si ya existiera. También mencionan como indiscutible la necesidad de mantener un buen estado de salud, no solo manteniendo un IMC saludable, sino también, aumentando la realización de actividad física destacando que esta, permite mitigar el dolor.

En este estudio, se pudo establecer la relación entre el IMC y el dolor lumbar, siendo que de los 16 jugadores con dolor lumbar, 9 presentaron sobrepeso con IMC mayor al 25 y 3 fueron categorizados con obesidad al tener un IMC mayor a 30.

También en el estudio citado anteriormente de Kato K et al(32), se encontró la relación entre el IMC y la presencia de dolor, la cual puede deberse a el aumento de carga mecánica que ese peso extra genera sobre las articulaciones, así como dificulta su movilidad. Esto predispone a que en el campo de juego, el jugador recurra a compensaciones que contrarresten con este obstáculo, como: carreras más lentas, menor capacidad aeróbica, mayor fatiga y gasto energético, afectando su rendimiento. Favoreciendo a su vez, el desarrollo de lesiones asociadas, no solo a nivel de la columna si no también de otras regiones, reiterando la necesidad de mantener un IMC saludable y controlando las situaciones que pueden empeorar la performance del jugador.

Se nombraran diferentes medidas generales preventivas del dolor o lesión lumbar:(1)

- Exámenes físicos

La realización de exámenes físicos de rutina, puede poner al descubierto potenciales problemas capaces de aumentar el riesgo de lesión del deportista, como: secuelas de lesiones previas, inestabilidad articular, trastornos generales, alteraciones biomecánicas y desalineaciones posturales. Este tipo de detección se realiza mediante un examen clínico y puede incluir pruebas fisiológicas avanzadas para atletas de alto rendimiento. También se recomienda someterse a un examen postural.

- Entrada en calor y elongación

Este apartado, debe comenzar con ejercicios generales de moderada intensidad (como el trote), con el fin de aumentar la temperatura corporal, y seguir con elongaciones breves y dinámicas para preparar los músculos y las articulaciones. Se deben incluir ejercicios de elongación estáticos, cada uno de 10 a 15 segundos de duración, repetidos por lo menos tres veces para cada grupo muscular. Este tipo de estiramiento debe distinguirse del entrenamiento de la flexibilidad (cuyo propósito es aumentar la amplitud máxima articular del movimiento), ya que su fin es activar la musculatura a utilizar. Deben incluirse todos los grupos musculares importantes y esenciales para el desempeño deportivo.

- Fortalecimiento y estabilización del CORE

Fortalecer los músculos abdominales centrales para: lograr estabilización de la parte inferior de la espalda y la pelvis, y mejorar el movimiento de la columna torácica y de la cadera. Incluir en la práctica y entrenar los movimientos de flexión abdominal, extensión lumbar y rotaciones. Tener precaución en pacientes con patologías facetarias, como cuando se usa la silla romana.

Realizar: ejercicios de resistencia en máquinas de extensión de espalda, rotación de tronco, fortalecimiento abdominal, ejercicios posturales, estiramientos de tronco y sus fascias.

Se recomienda incluir ejercicios de abdominales con pelota suiza, ejercicio de superman para espinales, ejercicios de fuerza y coordinación de músculos pélvicos; complementar con fortalecimientos de músculos de cadera y miembros inferiores.

Dosificación de 1 hora por sesión, 3 a 5 series de 25 repeticiones, 2 a 3 veces por semana durante 15 semanas por lo menos.

- Progresión adecuada del entrenamiento o rehabilitación

Para que el deportista incremente su rendimiento, debe aumentar su carga de entrenamiento más allá de lo que está acostumbrado de forma progresiva. Debe incrementar la magnitud, duración y frecuencia de los entrenamientos o elegir nuevos tipos de estímulos de entrenamiento. Hay que controlar el volumen total del entrenamiento y planificar los cambios de carga. Más aún, en los deportes de equipos donde algunos deportistas pueden requerir más tiempo para ajustar los cambios de intensidad que otros. Se deberá estar atento a los cambios en la superficie (por ejemplo, de una superficie blanda como el césped o el polvo de ladrillo a una dura) capaces de provocar cambios en los patrones de carga y que puedan producir lesiones.

Es necesario incorporar programas de flexibilidad de la cadena posterior y miembros inferiores, con estiramientos prolongados de por lo menos 25 segundos para que los tejidos alcancen una fase plástica e ir aumentando su longitud.

Se recomiendan cuatro fases progresivas:

-Fase 1: activación muscular central o del CORE. Es una técnica básica que debe dominar antes de la progresión y mantenerse durante el programa. Esta proporciona la estabilidad necesaria para realizar ejercicios y actividades funcionales. En este bloque, se hace énfasis en mantener las contracciones del multifido lumbar para ayudar a restaurar la simetría y el tamaño del músculo a nivel segmentario.

También incluye activación muscular del transverso del abdomen mediante indicaciones verbales.

-Fase 2: estabilización de la zona dolorida o lesionada. Se centra en técnicas isométricas para mantener los músculos en una posición neutra durante los demás movimientos. Se realizan en posiciones supinas y/o cuadrúpedas.

Ejemplos: elevación de miembros inferiores en supino, ejercicios de puente de cadera, planchas estándar y laterales, ejercicios de abducción y aducción de cadera.

-Fase 3: fortalecimiento y control neuromuscular. Enfatiza los movimientos funcionales y no la hipertrofia muscular. Tiene el objetivo de hacer consciente el movimiento propio y en relación al espacio.

Ejemplos: sentadillas uni y bipodal, ejercicios rotacionales de core, de equilibrio y propiocepción.

-Fase 4: Fortalecimiento general del jugador. Incorporando gestos funcionales y específicos del deporte, como movimientos de bateo y pitching.(1)

VIII. CONCLUSIÓN

A partir de esta investigación, se llegó a la conclusión de que, en el plantel del seleccionado masculino de sóftbol U23, el dolor lumbar se presentó en 16 de los 24 jugadores, es decir, en un 66.6% del total de la muestra. Siendo este valor más de la mitad de los jugadores que lo componen, una referencia importante para poner en acción un plan de prevención del dolor. Las variables que se pudieron identificar como posibles causantes o agravantes del síntoma, fueron: el IMC, la flexibilidad de las extremidades inferiores y el ROM de la columna lumbar.

El índice de masa corporal, estuvo por encima del valor normal en 16 de los 24 jugadores, dentro de este grupo se encontraban participantes que habían reportado dolor como otros en los que no, siendo en 13 de ellos categorizados con sobrepeso y los otros 3 dentro del rango de obesidad. Como se habló anteriormente, esta variable genera deficiencias en las performance de los jugadores, afectando al rendimiento individual y grupal, como también aumenta la predisposición a distintas lesiones, en la misma u otras regiones.

Por otro lado, el acortamiento de los músculos de los miembros inferiores (principalmente del psoas, tensor de la fascia lata e isquiotibiales), restringe el movimiento y condiciona la alineación, tanto de la columna como de la pelvis.

También se identificó una disminución relevante del ROM de la columna lumbar en los movimientos de extensión y flexión, pero no así en los de rotación e inclinación.

Se aconseja realizar futuras investigaciones en las cuales se contemple la fuerza muscular de los músculos del abdomen y los erectores del tronco, con el fin de aclarar su posible intervención sobre el dolor lumbar.

Por último, con el fin de resolver los objetivos planteados y la pregunta de investigación, a partir del análisis de los resultados de las evaluaciones físicas realizadas y la contemplación de la información obtenida de la revisión bibliográfica; se encontró que: tanto el IMC aumentado, como el acortamiento de los músculos psoas e isquiotibiales, y una reducción en la movilidad de la columna lumbar son factores que pueden predisponer, generar o agravar el dolor lumbar. Además, se recomienda llevar a cabo un programa de entrenamiento que permita abarcar de forma integral estas variables, realizando trabajos de flexibilidad, movilidad y fuerza, acompañado del control de la nutrición del deportista y de la carga física a la que es sometido, como también, la implementación de evaluaciones de la postura cada ciertos periodos. Una base para comenzar este programa, está descrito por las medidas preventivas planteadas en la discusión, a partir de las cuales se elaboró un folleto, disponible en el apartado anexos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wasser JG, Zaremski JL, Herman DC, Vincent HK. Prevalence and proposed mechanisms of chronic low back pain in baseball: part i. Res Sports Med [Internet]. 2017 [citado el 5 de mayo de 2023]; 25 (2): 219-30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28128007/>
2. Wasser JG, Zaremski JL, Herman DC, Vincent HK. Assessment and rehabilitation of chronic low back pain in baseball: part II. Res Sports Med [Internet]. 2017 [citado 5 de mayo de 2023]; 25 (2): 231-43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28128000/>
3. Beary III J, Christian C, Johanson N. Manual de reumatología y de trastornos ortopédicos ambulatorios: Diagnóstico y terapéutica. 2ª ed. España: Salvat Editores S.A; 1989.
4. Oshikawa T, Kaneoka K, Morimoto Y, Akuzawa H. Comparison of Lumbar Kinematics with a History of Low Back Pain During Baseball Hitting. Int J Sports Med [Internet]. 2020 [citado el 13 de abril de 2023]; 41 (02): 119-27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31910447/>
5. Oshikawa T, Morimoto Y, Kaneoka K. Unilateral rotation in baseball fielder causes low back pain contralateral to the hitting side. J Med Investig JMI [Internet]. 2018 [citado el 13 de abril de 2023]; 65 (1.2): 56-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29593194/>
6. Watanabe Y, Kato K, Otoshi K, Tominaga R, Kaga T, Igari T, et al. Associations between core stability and low back pain in high school baseball players: A cross-sectional study. J Orthop Sci [Internet]. 2022 [citado el 2 de marzo de 2023]; 27 (5): 965-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34167867/>
7. Encuesta nacional sobre actividad física y deporte 2021. Argentina.gob [Internet]. 2021 [citado 21 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/06/encuesta_nacional_1.pdf
8. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 4ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2005.
9. Terminology | International Association for the Study of Pain. International Association for the Study of Pain (IASP) [Internet]. [citado 5 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/>
10. Argente HA, Álvarez ME. Semiología médica: Fisiopatología, semiotecnia y propedéutica: enseñanza basada en el paciente. 1ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2005.

11. Daza Lesmes J. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. 1ª ed. Bogotá: Médica Panamericana; 2007.
12. Serrano AM, Caballero J, Cañas A, García Saura P, Serrano Álvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (I). 2002.
13. Delitto A, George SZ, Van Dillen L, Whitman JM, Sowa GA, Shekelle P, et al. Low Back Pain. J Orthop Sports Phys Ther [Internet]. 2012 [citado el 2 de marzo de 2023]; 42 (4): A1-57. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22466247/>
14. Carbayo García JJ, Rodríguez Losáñez J, Sastre JF. Lumbalgia. Rev Clínica Med Fam [Internet]. 2012 [citado el 2 de marzo de 2023]; 5 (2): 0-143. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-107387>
15. Casado Morales Mª I, Moix Queraltó J, Vidal Fernández J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. Clínica Salud [Internet]. 2008 [citado 21 de junio de 2023]; 19(3): 379-92. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-52742008000300007&script=sci_abstr_act
16. Solís JC. Lumbalgia: causas, diagnóstico y manejo. Costa Rica: Revista médica de Costa Rica y Centroamérica [Internet]. 2014 [citado el 13 de abril de 2023]; 447-54. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc143n.pdf>
17. Manual de Residente de Cot de La Secot-Hueso-Esqueleto Scribd [Internet]. 2021. [citado 3 de julio de 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/534901620/Manual-de-Residente-de-Cot-de-La-Secot>
18. Eslava M. Compresión radicular por hernia del disco intervertebral lumbar. Rev. Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología [Internet]. Vol. 61, Nº I, págs. 50-57. Disponible en: https://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1996/1996_1/610105.pdf
19. Pilat A. Terapias miofasciales: inducción miofascial. 1ª ed. Madrid: Interamericana; 2003.
20. Vleeming A, Mooney V, Stoeckart R. Movimiento, estabilidad y dolor lumbopélvico: integración de la investigación con el tratamiento. 2ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2008.
21. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiología Médica. 14ª ed. España: Elsevier; 2020.
22. Bahr R, Maehlum S. Lesiones Deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ª ed. España: Panamericana; 2017.
23. Confederación Mundial de Béisbol Softbol [Sede web]. [citado 17 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.wbsc.org/en>

24. Blanco AO. La enseñanza en escuela secundaria de tácticas defensivas de fútbol. Educación física [Internet]. 2019 [citado 20 de junio de 2023]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/86264>
25. World Health Organization (WHO) [Sede web]. [citado 17 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es>
26. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The Association Between Obesity and Low Back Pain: A Meta-Analysis. Am J Epidemiol [Internet]. 2011 [citado el 13 de abril de 2023]; 171 (2) : 135-54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20007994/>
27. G V Espí-López et al. La obesidad como factor determinante en el dolor lumbar: revisión bibliográfica. Rev Asoc Esp Espec Med Trab. 2019 [citado el 15 de mayo de 2023]; 28 : 217-228 Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000300006
28. Malnutrición [Sede web]. 2021 [citado 26 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
29. Norkin CC, White DJ. Manual de goniometría: Evaluación de la movilidad articular. España: Paidotribo; 2019.
30. Oyarce Calderon, AB. Efecto del stretching del psoas ilíaco en el grado de dolor y flexibilidad lumbar en el tratamiento de pacientes con lumbalgia. Hospital "San Jose" - Callao 2019 [Internet]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2020 [citado el 15 de mayo de 2023]. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15989/Oyarce_ca.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. Baquero Sastre GA. Caracterización de condiciones de flexibilidad muscular y su relación con alteraciones posturales lumbopélvicas. Rev Científica Gen José María Córdova [Internet]. 2012 [citado 21 de junio de 2023]; 10 (10) : 319-30. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-65862012000200016
32. Kato K, Otoshi K, Tominaga R, Kaga T, Igari T, Sato R, et al. Age-Related Differences in the Limited Range of Motion of the Lower Extremity and Their Relation to Low Back Pain in Young Baseball Players: A Cross-Sectional Study of 1215 Players. Sports Med [Internet]. 2023 [citado el 26 de junio de 2023] ; 9:26. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10156885/>
33. Kato K, Otoshi KI, Tominaga R, Kaga T, Igari T, Sato R, et al. Influences of limited flexibility of the lower extremities and occurrence of low back pain in adolescent

baseball players: A prospective cohort study. J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc [Internet]. 2022 [citado el 2 de marzo de 2023]; 27(2): 355-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33640222/>

X. ANEXO

X.a. ENCUESTA PARA JUGADORES

Fecha:

1. Sexo:
2. Edad:
3. Lugar de nacimiento:
4. Lugar de residencia:
5. ¿Hace cuánto practica el deporte?
6. ¿Qué edad tenía cuando empezó?
7. ¿Con qué regularidad lo practica? Incluye entrenamientos y partidos.
(marque las que considere correcta/s)
-Un turno por día:
 1 vez por semana
 2-4 veces a la semana
 5-7 veces por semana

- Doble turno por día
 1 vez por semana
 2-4 veces a la semana
 5-7 veces por semana
8. ¿Realiza sesiones de entrenamiento de capacidades como fuerza, potencia, flexibilidad, aeróbica, en algún centro deportivo, kinésico o gimnasio?
SI / NO

Especifique actividad, frecuencia y establecimiento:

.....

9. ¿Qué posición suele ocupar?

- Pitcher
- Catcher
- Outfield
- Infield

10. ¿Tiene otra ocupación/trabajo/actividad física? ¿Cuál/es?

- A.
- B.

11. En este momento ¿Siente dolor en la región lumbar, es decir, en la espalda baja?

SI / NO

12. Puntúe y remarque la intensidad del dolor en la escala VAS del 1 al 10, siendo 1 muy leve y 10 incapacitante.

1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

13. ¿Cómo describe el dolor?

- Electrizante
- Punzante
- Quemante
- Superficial
- Profundo
- Localizado
- Generalizado
- Otro:.....

14. ¿Presenta alguna lesión traumática previa o concomitante?:

-SI

¿Cuál/es?.....

-NO

15. Presenta alguno de estos antecedentes:

- Escoliosis

- Hernia de disco
 - Fractura de miembro inferior
 - Lesión de meniscos o ligamentos de la rodilla
 - Esguinces de tobillo
 - Otras alteraciones o patologías ¿Cuáles?
-

16. El dolor de espalda, ¿Lo siente durante las prácticas de softball?

SI / NO

17. Al momento de batear, ¿Siente que este dolor aumenta?

SI / NO

18. ¿Cede el dolor en algún momento?

SI / NO

19. Si el dolor se atenúa o desaparece, ¿Con qué?

- Cese de actividad / Reposo
 - Analgésicos
 - Frío
 - Calor
 - Otro:
-

X.b. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA JUGADORES

I. Información para el participante

Título del Trabajo: “Factores de riesgo relacionados con el dolor en la región lumbar en softbolistas pertenecientes a la selección argentina masculina 2022, categoría U23, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos”

Profesional responsable: Lic. Seguro, Pablo Miguel.

Estamos invitando a participar en el estudio “Factores de riesgo relacionados con el dolor en la región lumbar en softbolistas pertenecientes a la selección argentina 2022, categoría U23, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos” a realizarse en el estadio mundialista de fútbol “Ing. Nafaldo Cargnel”, que tiene como objetivo identificar los factores de riesgo relacionados con el dolor en la región lumbar en softbolistas pertenecientes a la selección Argentina 2022, entre el rango etario de 20-35 años, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos.

Como parte del estudio, se registrarán los movimientos de tronco (flexión, extensión, inclinaciones laterales y rotaciones), se harán test funcionales (como el test de Thomas y el test de Ake), se tomarán medidas antropométricas y se les dará para completar una encuesta semi estructurada.

El estudio que se le realizará no implica riesgos ni molestias para usted. Así como tampoco, compromete su integridad física y/o mental.

La participación en esta investigación puede ser útil para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio, también sean beneficiosos para todo aquel que practique dicho deporte.

Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide. Si usted tiene dudas acerca del estudio o las pruebas realizadas puede contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas. Los datos de los profesionales y estudiantes a cargo figuran en la Hoja de firmas.

La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales.

Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones; y la identidad del deportista no será revelada. Su privacidad será preservada, mediante un sistema de códigos.

II. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí de qué se trata. Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio, que es voluntaria. Entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y no se me identificará con nombre y apellido en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario. He podido hacer todas las preguntas que creí necesarias.

Acepto y doy mi consentimiento para participar en este estudio y que se analicen los resultados de las pruebas realizadas.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante
Lugar y Fecha
Aclaración.....
DNI.....
Nº.....

Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado:
Firma.....
Aclaración.....
Lugar y Fecha.....

Para preguntas usted puede tomar contacto con la autora de la tesina:
Nombre y apellido.....
Lugar de contacto.....
Teléfono.....

Para preguntas usted puede tomar contacto con la autora de la tesina:
Nombre y apellido.....
Lugar de contacto.....
Teléfono.....

X.c. CARTA AL ESTABLECIMIENTO DEPORTIVO

Paraná, 15 de enero de 2023

Señor Presidente
de la Asociación Paranaense de Sóftbol
Señor Andrés Gamarci
Presente

Milagros Acosta y Rocío San Martín, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría en la Universidad del Gran Rosario, con sede en la ciudad de Santa Fe, nos dirigimos a usted a fin de solicitarle autorización para ingresar al estadio mundialista de sóftbol “Ing. Nafaldo Cargnel” y utilizarlo como lugar físico para nuestra recolección de datos; y que nos permita, a los jugadores de softball que residen en nuestra ciudad, registrarles movimientos de tronco (flexión, extensión, inclinaciones laterales y rotaciones), hacerles test funcionales (como el test de Thomasy el test de Ake), tomarles medidas antropométricas y entregarles una encuesta semi estructurada para completar. Estas tareas serán realizadas bajo la supervisión de los profesionales a cargo del plantel en ese momento y nuestro director de tesina, el Licenciado Pablo Seguro.

Motiva la presente, la realización de nuestra tesina titulada “Factores de riesgo relacionados con el dolor en la región lumbar en softbolistas pertenecientes a la selección argentina masculina 2022, categoría U23, que residen en la ciudad de Paraná, Entre Ríos”.

Agradeciendo desde ya su atención y esperando una respuesta favorable a lo solicitado, le saludamos cordialmente.


Milagros B. Acosta


Rocío San Martín

X.d. FOLLETO CON PAUTAS PREVENTIVAS

Entrada en calor y elongación

- Elongaciones breves y dinámicas para preparar músculos y articulaciones.
- Ejercicios generales de moderada intensidad (como el trote), para aumentar la temperatura corporal.
- Elongaciones estáticas, cada una de 10-15 segundos, 3 veces por grupo muscular para activar la musculatura.
- Deben incluirse todos los grupos musculares ¡Focaliza los que más utilices!



Medidas generales preventivas del dolor lumbar



¡Hacete los exámenes físicos de rutina!

Pueden poner al descubierto potenciales problemas, como secuelas de lesiones previas, inestabilidad articular, alteraciones biomecánicas y desalineaciones posturales.

Fortalecimiento del CORE

- Fortalecé los músculos abdominales centrales para: lograr la estabilización de la parte inferior de la espalda y la pelvis, y mejorar el movimiento de la columna torácica y de la cadera.
- Inclú en la práctica los movimientos de flexión abdominal, extensión lumbar y rotaciones.
- Realizá ejercicios de resistencia en máquinas de extensión de espalda, rotación de torso, fortalecimiento abdominal, ejercicios posturales, estiramientos de tronco y sus fascias.
- Inclú ejercicios de abdominales con pelota suiza, ejercicio de superman para espinales, ejercicios de fuerza y coordinación de músculos pélvicos.
- Complementá con fortalecimientos de músculos de cadera y miembros inferiores.
- Dosificación de 1 hora de sesión, 3 a 5 series de 25 repeticiones, 2 a 3 veces por semana durante 15 semanas mínimo.


Progresión adecuada del entrenamiento o rehabilitación

Se recomiendan cuatro fases progresivas:

Fase 1: Activación muscular central o del CORE. Proporciona la estabilidad necesaria para realizar ejercicios y actividades funcionales. Inclú activación muscular del transverso del abdomen y los multifidos lumbares.

Fase 2: Estabilización de la zona dolorida. Se centra en técnicas isométricas para mantener los músculos en una posición neutra durante los demás movimientos. Se realizan en posiciones supinas y cuadrúpedas. *Ejemplos:* elevación de miembros inferiores en supino, ejercicios de puente de cadera, planchas estándar y laterales, ejercicios de abducción y aducción de cadera.

Fase 3: Fortalecimiento y control neuromuscular. Tiene el objetivo de hacer consciente el movimiento propio y en relación al espacio. *Ejemplos:* sentadillas uni y bipodal, ejercicios rotacionales de tronco, de equilibrio y propiocepción.



Fase 4: Fortalecimiento general del jugador.

Incorporando gestos funcionales y específicos del deporte, como movimientos de bateo y pitching.

Controlá el volumen total de entrenamiento y planificá las variaciones de carga, más aún, en los deportes de equipos donde algunos jugadores pueden requerir más tiempo para ajustar las mismas.

Deberás estar atento a las modificaciones de la superficie, capaces de provocar cambios en los patrones de entrenamiento, que puedan producir lesiones.

Incorporá programas de flexibilidad de miembros inferiores.

¡Prevení el dolor y consultá a tu kinesiólogo!